

**OPENLKD : SEBUAH SISTEM USULAN UNTUK PUBLIKASI
LINKED OPEN DATA LAPORAN KINERJA DOSEN DI WEB**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Informatika

oleh :



AL AMINUDDIN
10651004324



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2013**

OPENLKD : SEBUAH SISTEM USULAN UNTUK PUBLIKASI LINKED OPEN DATA LAPORAN KINERJA DOSEN DI WEB

AL AMINUDDIN
10651004324

Tanggal Sidang : 03 Mei 2013

Periode Wisuda : 27 Juni 2013

Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. Soebrantas No. 155 Pekanbaru

ABSTRAK

Distribusi data Laporan Kinerja Dosen (LKD) saat ini memiliki beberapa masalah seperti adanya hak eksklusif untuk pihak ketiga, membutuhkan sumber daya dan waktu tambahan untuk mengumpulkan data LKD dan data LKD sulit digunakan ulang oleh perguruan tinggi maupun publik. OPENLKD adalah sebuah sistem usulan untuk setiap perguruan tinggi menggunakan teknologi *Resource Description Framework* (RDF), *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP) dan *Uniform Resource Identifier* (URI) untuk mempublikasi dan menghubungkan data LKD yang terstruktur di *web* sesuai dengan prinsip-prinsip *Linked Data* dalam *Open Licence*. OPENLKD dibuat melalui beberapa tahapan: 1). Identifikasi masalah dan studi pustaka, 2). Spesifikasi kebutuhan sistem, URI dan *vocabulary* LKD, 3). Pemodelan *RDF graph* LKD, 3). Implementasi dengan transformasi *RDF graph* LKD dan penamaan dokumen dan entitas LKD dan 5). Pengujian. OPENLKD memungkinkan data LKD perguruan tinggi dapat ditemukan, dihubungkan, dikumpulkan dan bebas digunakan kembali oleh perguruan tinggi, publik maupun pemerintah untuk kebutuhan masing-masing dalam format *Linked Open Data* di *web*.

Kata Kunci : *Linked Data*, Laporan Kinerja Dosen, *Linked Open Data*, *Open Data*

KATA PENGANTAR

Segala puji hanya untuk Allah SWT, Rabb semesta alam. Kepada-Nya-lah segala ibadah kita ditujukan dan hanya kepada-Nya-lah kita memohon pertolongan. Shalawat dan salam tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, segenap keluarga, para sahabat, dan para pengikutnya yang konsisten menjalankan dan men-dakwah-kan ajaran Islam hingga hari kiamat kelak.

Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Penulis sangat berterima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. M. Nazir, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Ibu Dra. Hj. Yunita Morena, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Ibu Dr. Okfalisa, ST, M.Sc, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Benny Sukma Negara, MT, sebagai Pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak membantu dalam mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Jasril, S.Si, M.Sc dan Bapak Surya Agustian, ST, M.Kom, yang telah bersedia menguji dan mengoreksi Tugas Akhir ini.
6. Keluarga penulis, yang selalu memberikan dukungan dalam petualangan akademik penulis.
7. Alumni sekaligus dosen jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Bapak Muhammad Affandes, MT, yang telah bersedia menemani dan membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

8. Teman – teman angkatan 06 jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang sama-sama berjuang dan saling bantu menyelesaikan kuliah.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih banyak kesalahan dan kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan laporan ini. Akhirnya penulis berharap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi siapa saja yang membacanya. Amin.

Wassalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh

Pekanbaru, 03 Mei 2013

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I. PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-3
1.3 Batasan Masalah.	I-3
1.4 Tujuan.....	I-4
1.5 Sistematika Penulisan.....	I-4
BAB II. LANDASAN TEORI	II-1
2.1 <i>Open Data</i>	II-1
2.2 <i>Open Standard</i>	II-2
2.3 <i>Open Source</i>	II-3
2.4 <i>Open Government</i>	II-4
2.5. <i>Open Government Data</i>	II-5
2.6. <i>Linked Data</i>	II-6
2.7. <i>Linked Open Data</i>	II-7

2.8. <i>Web Semantik</i>	II-8
2.8.1. Definisi	II-8
2.8.2. Diagram <i>web</i> semantik	II-10
2.9. <i>Resource</i>	II-13
2.10. URI (<i>Uniform Resource Identifier</i>).....	II-14
2.10.1. Definisi	II-14
2.10.2. Komponen Sintak URI.....	II-14
2.11. HTTP (<i>Hypertext Transfer Protocol</i>)	II-15
2.11.1. Definisi	II-15
2.11.2. Transaksi HTTP	II-15
2.12. <i>Dereferencing</i> HTTP URIs.....	II-18
2.12.1. <i>Content-Negotiation</i>	II-20
2.12.2. <i>Hash</i> URIs dan 303 URI.....	II-21
2.13. <i>Representation</i>	II-24
2.13.1. XML (<i>Extensible Markup Language</i>)	II-25
2.13.1.1 Definisi	II-25
2.13.1.2. Struktur Dokumen XML.....	II-25
2.13.1.3. <i>Quilified Names</i>	II-27
2.13.2. RDF (<i>Resource Description Framework</i>)	II-27
2.13.2.1 Definisi	II-27
2.13.2.2 <i>Statement</i> dalam RDF	II-29
2.13.2.3 Model RDF	II-30
2.13.2.4 RDF / XML	II-31
2.13.2.5 <i>Concise Bounded Description</i> (CBD)	II-32
2.13.2.6 <i>Named Graph</i>	II-34
2.14. <i>Vocabulary</i>	II-35
2.15. Ontologi	II-36
2.16. Beban Kerja Dosen	II-37
2.16.1. Definisi	II-37

2.16.2. Tujuan BKD	II-38
2.16.3. Komponen Pelaksana BKD.....	II-39
2.16.4. Prosedur Evaluasi BKD	II-40
2.16.5. Unit Pelaksana Teknis BKD.....	II-42
2.16.6. Periode Evaluasi BKD	II-43
2.16.5. Laporan Hasil Evaluasi	II-43
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN.....	III-1
3.1 Identifikasi	III-2
3.2 Spesifikasi	III-2
3.3. Pemodelan.....	III-3
3.4. Implementasi.....	III-3
3.5. Pengujian	III-4
BAB IV. SPESIFIKASI DAN PEMODELAN	IV-1
4.1. Spesifikasi.....	IV-1
4.1.1 Spesifikasi Kebutuhan Sistem.....	IV-1
4.1.2 Spesifikasi URI LKD.....	IV-2
4.1.2.1 Rancangan <i>Domain Name</i>	IV-3
4.1.2.2 Struktur <i>path</i> URI LKD	IV-5
4.1.3 Domain <i>Vocabulary</i> LKD	IV-7
4.1.4 Kelas <i>Resource</i> LKD.....	IV-9
4.1.5 Aksioma LKD	IV-11
4.1.6 Hubungan antara kelas <i>Resource</i> LKD	IV-13
4.1.7 Karakteristik <i>resource</i> LKD.....	IV-14
4.1.8 Hubungan antara <i>properties</i> LKD.....	IV-16
4.1.9 Spesifikasi batasan hubungan antara <i>resource</i> LKD.....	IV-16
4.1.10 <i>Classes</i> dan <i>properties</i> LKD yang sesuai dengan <i>class</i> dan <i>properties</i> yang sudah ada	IV-18
4.2. Pemodelan	IV-19

BAB V. IMPLEMENTASI DAN PUBLIKASI	V-1
5.1. Implementasi.....	V-1
5.1.1. Partisi	V-1
5.1.2. Transf	
ormasi.....	V-3
5.1.2.1. Transformasi RDF <i>Graph</i> level <i>schema</i>	V-4
5.1.2.2. Transformasi RDF <i>Graph</i> level <i>instance</i>	V-7
5.1.3. Penamaan	V-11
5.1.4. Publikasi.....	V-12
5.2. Pengujian	V-12
5.2.1. Pengujian Fungsionalitas OpenLKD	V-12
5.2.1.1. Pemeriksaan Konten	V-12
5.2.1.2. Pemeriksaan <i>Response Header</i>	V-17
5.2.2. <i>Crawling Linked Open Data</i> LKD.....	V-22
5.2.3. Ringkasan Pengujian OPENLKD	V-26
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	VI-1
6.1. Kesimpulan.....	VI-1
6.2. Saran.....	VI-1
DAFTAR PUSTAKA	xix
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Tata pemerintahan dikatakan baik apabila salah satunya adalah sumber daya dan masalah-masalah yang berhubungan dengan publik dikelola secara efisien dan efektif dan informasi pengelolaan tersebut dapat diakses oleh publik (United Nations Development Programme Indonesia, 2002). Publikasi data pemerintahan yang berhubungan dengan publik melalui cara dan sarana yang tepat adalah wujud dari sikap pemerintah yang sesuai dengan Undang-Undang No.14 Tahun 2008. Dalam pasal 9 Undang-Undang tersebut, disebutkan salah satu data pemerintahan yang wajib dipublikasi secara berkala adalah data kinerja pemerintah. Data kinerja pemerintah di perguruan tinggi salah satunya adalah data Laporan Kinerja Dosen (LKD). LKD disusun untuk merekam kinerja dosen sebagai seorang pendidik profesional dan ilmuwan sesuai dengan Undang-Undang No. 14 Tahun 2005, sehingga pengelolaan dan publikasi data LKD dengan cara dan sarana yang efektif dan efisien sangat penting untuk dilakukan.

Selain pentingnya rekaman LKD sebagai bahan evaluasi pemerintah untuk memperbaiki kinerja, kompetensi dan profesionalisme dosen, rekaman LKD juga sebagai bentuk akuntabilitas perguruan tinggi kepada publik, mengingat perguruan tinggi adalah Badan Publik yang seluruh atau sebagian dananya bersumber dari Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN) dan atau Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD). Sesuai dengan semangat *Good Governance* dan *Open Government* (Open Government Indonesia, n.d.) yang berlandaskan Undang-Undang No.14 Tahun 2008 tentang Keterbukaan Informasi Publik, maka perguruan tinggi perlu mengelola dan mempublikasi secara efektif dan efisien data LKD yang ada di institusi tersebut agar terciptanya tata pemerintahan yang selain efektif dan efisien dalam bekerja, juga transparan kepada publik.

Saat ini data LKD dikumpul dari setiap dosen menggunakan aplikasi *stand alone* (berdiri sendiri) dengan data terkunci dalam *proprietary format* (format hak milik pihak tertentu)¹ dan dipublikasi tidak dalam *open licence* (lisensi terbuka) dalam format HTML². Proses bisnis seperti ini berpotensi menyebabkan antara lain:

1. Perguruan tinggi atau dosen terbatas dengan batasan yang tidak perlu, yakni harus terlebih dahulu menggunakan aplikasi *proprietary* (hak milik pihak tertentu) untuk bisa mengelola data LKD.
2. Adanya waktu dan sumber daya manusia tambahan untuk mengumpulkan dan mengirim data LKD tersebut ke institusi berwenang untuk dievaluasi.
3. Perguruan tinggi tidak memiliki hak kelola secara penuh terhadap data LKD dosen yang bekerja di tempatnya karena data LKD yang telah terkumpul terkunci di dalam aplikasi yang tidak memungkinkan data diolah kembali untuk kebutuhan yang lain.
4. Rekap data LKD seluruh perguruan tinggi yang dipublikasi di *web* oleh institusi yang berwenang sulit untuk digunakan kembali oleh publik untuk kebutuhan tertentu seperti integrasi, visualisasi dan sebagainya karena data tidak terstruktur dengan baik dan tidak dalam *open licence*.

Mengingat masih belum ada penelitian atau pendekatan yang membahas bagaimana menutupi kekurangan di atas, maka perlu diadakan sebuah penelitian tentang bagaimana membuat sebuah sistem dengan arsitektur, format dan standar yang memungkinkan data LKD lebih efisien dan efektif untuk dikelola oleh perguruan tinggi maupun dosen di satu sisi dan di sisi lain lebih efisien dan

1. ¹ Aplikasi *Microsoft Access* dengan format data *.mde*, dapat diunduh di <http://serdosiktis.net/bkd/download/>

2. ² Publikasi Laporan Kinerja Dosen (LKD) Perguruan Tinggi Agama Islam (PTAI) dapat dilihat di <http://serdosiktis.net/bkd/kinerja/>

efektif untuk dikumpulkan, diakses dan digunakan kembali oleh institusi berwenang maupun publik tanpa tergantung dengan pihak manapun. Sistem ini akan diberi nama OPENLKD.

Linked Open Data adalah *Linked Data* yang dirilis di bawah lisensi terbuka, yang tidak dibatasi digunakan secara bebas (Berners-Lee, 2006). *Linked Data* adalah tentang pemanfaatan *Resource Description Framework* (RDF) dan *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP) untuk mempublikasi data yang terstruktur di *Web* dan untuk menghubungkan data antara sumber data yang berbeda, efektif mengizinkan data dalam satu sumber data untuk dihubungkan dengan data di sumber data yang lain (Bizer *et al*, 2008). *Linked Data* memungkinkan data ditemukan, ditelusuri dan digabungkan dengan data yang lain (Heath, 2011).

Penelitian tentang *Linked Data* pada pemerintahan telah banyak dilakukan, antara lain dilakukan oleh Ding *et al* (2011) yang meneliti tentang portal yang mendemonstrasikan model infrastruktur dan beberapa alur kerja penyebaran *Linked Government Data*. Penelitian lain juga yang sejalan dilakukan oleh Sheridan dan Tennison (2010) tentang *Linked Data* pada pemerintahan *UK*. Penelitian ini bermaksud untuk merancang bangun OPENLKD untuk publikasi data LKD di *web* menggunakan prinsip *Linked Open Data*.

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang dirumuskan berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan adalah bagaimana membuat OPENLKD untuk publikasi data LKD di *web* menggunakan prinsip-prinsip *Linked Open Data*.

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah penelitian hanya fokus membahas bagaimana mempublikasi data LKD di *web* dalam *Open Licence* menggunakan prinsip *Linked Data*, dengan kata lain penelitian tidak membahas proses bagaimana data LKD dari setiap dosen dikumpul dan diverifikasi di

perguruan tinggi.

1.4. Tujuan

Adapun tujuan penelitian ini adalah dihasilkannya OPENLKD yang infrastruktur dan alur kerjanya sesuai dengan prinsip-prinsip *Linked Open Data* sehingga mendukung tersedianya data LKD setiap perguruan tinggi yang lebih efisien dan efektif untuk dikelola oleh perguruan tinggi maupun dosen di satu sisi dan di sisi lain lebih efisien dan efektif untuk dikumpulkan, diakses dan digunakan kembali oleh institusi berwenang maupun publik.

1.6. Sistematika Penulisan

Laporan penelitian ini terdiri dari 6 bab, yaitu:

1. Bab I Pendahuluan

Bab pendahuluan ini berisi tentang dasar dari penelitian dan penulisan laporan penelitian yang terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, serta sistematika penulisan laporan penelitian.

2. Bab II Landasan Teori

Bab ini berisi tentang teori-teori atau istilah-istilah yang berhubungan atau yang digunakan di dalam penelitian seperti *Open Data*, *Open Government*, *Open Data Government*, *Linked Data*, *Linked Open Data*, Web Semantik, XML, URI, RDF, *Vocabulary*, Ontologi dan sebagainya.

3. Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini berisi tentang langkah – langkah yang akan dilakukan dalam proses penelitian seperti spesifikasi, pemodelan, implementasi dan pengujian pada sistem.

4. Bab IV Spesifikasi dan Pemodelan

Bab spesifikasi dan pemodelan ini terdiri dari 2 pokok bahasan, yang pertama adalah spesifikasi sedangkan yang kedua adalah pemodelan. Di sub-bab spesifikasi dibahas tentang spesifikasi kebutuhan sistem, spesifikasi URI LKD, *Domain Vocabulary* LKD, kelas *resource* LKD, aksioma LKD, hubungan antara kelas *resource* LKD, karakteristik *resource* LKD, hubungan antara *properties resource* LKD, spesifikasi batasan hubungan antara *resource* LKD dan *class* dan *properties* yang telah ada. Sedangkan di sub-bab pemodelan dibahas tentang pemodelan objek-objek tersebut ke dalam pemodelan data yang terstandar untuk digunakan pada tahap selanjutnya.

5. Bab V Implementasi dan pengujian

Bab implementasi dan pengujian ini berisi tentang proses memindahkan hasil dari tahap pemodelan ke dalam bentuk fisik menggunakan *code* atau *syntax-syntax* yang terstandar dan pengujian yang dilakukan pada sistem yang telah dihasilkan pada tahap implementasi.

7. Bab VI Penutup

Bab ini berisi kesimpulan yang dihasilkan dari pembahasan bab-bab sebelumnya dan saran untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. *Open Data*

Belum ada definisi standar yang disepakati bersama mengenai istilah *open data*, akan tetapi *Open Knowledge Foundation* (2009) mendefinisikannya sebagai berikut:

A piece of content or data is open if anyone is free to use, reuse, and redistribute it — subject only, at most, to the requirement to attribute and share-alike (sebagian dari konten atau data terbuka bebas untuk setiap orang menggunakan, menggunakan kembali, dan mendistribusikannya kembali - hanya tunduk sebagian besar untuk kebutuhan *attribute* dan *share-alike*).

Istilah *Open data* dianjurkan untuk digunakan dalam *Linked Data* oleh Berners-Lee sebagai konsep lisensi data di *web* dalam *Open Licence* (lisensi terbuka) (Berners-Lee, 2006).

Salah satu contoh *Open Licence* adalah Creative Commons CC-BY (Creative Commons, n.d). Creative Common menyediakan format lisensi dalam format *machine readable* (dapat dibaca mesin) yang disebut *Creative Commons Rights Expression Language* (ccREL), yakni sebuah spesifikasi yang menggambarkan bagaimana informasi lisensi mungkin digambarkan menggunakan RDF dan bagaimana informasi lisensi diletakkan dalam pekerjaan (Creative Commons, 2011).

Berikut contoh sintak yang menggambarkan sebuah *blog* menggunakan lisensi ccREL dalam sintak RDF/XML.

```
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
xmlns:xhtml="http://www.w3.org/1999/xhtml/vocab#">
<rdf:Description rdf:about="http://www.lessig.org/blog/">
<xhtml:license
rdf:resource="http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/" />
</rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

2.2. *Open Standard*

World Wide Web Consortium memberikan spesifikasi teknis yang harus diikuti *provider* (penyedia) untuk memenuhi sifat-sifat dari *Open Standard* sebagai berikut (Dardailler, 2007):

1. *Transparency* (Transparan)

Hak legalitas untuk publik, dan semua diskusi teknis, dokumentasi pertemuan, diarsipkan dan dapat dijadikan referensi dalam pengambilan keputusan.

2. *Relevance* (Relevan)

Standarisasi dimulai dari analisa kebutuhan pasar termasuk juga melalui fase persyaratan seperti *accessibility*, *multi-linguism* dan sebagainya.

3. *Openness* (Terbuka)

Setiap orang dapat berpartisipasi dan setiap orang itu bisa industri, individu, publik, badan pemerintahan, akademisi, dalam skala yang luas.

4. *Impartiality and consensus* (Seimbang dan berdasarkan konsensus)

Jaminan keadilan oleh proses dan penempatan yang netral dari organisasi W3C dengan bobot yang sama untuk setiap peserta.

5. *Availability* (Ketersediaan)

Bebas akses untuk text standar, baik selama masa pengembangan dan di akhir tahapan, terjemahan dan aturan IPR (*Intellectual Property Rights*) yang jelas untuk implementasi, memungkinkan pengembangan berbasis *open source* dalam kasus internet atau teknologi web.

6. *Maintenance* (Pengelolaan)

Keberlangsungan dalam proses pengujian, ralat, revisi dan akses permanen.

2.3. *Open Source*

Open source bukan hanya tentang akses ke *source-code*. Berikut ini beberapa kriteria yang harus dipenuhi dalam distribusi perangkat lunak *open source* (Open Source Initiative, n.d):

1. *Free Redistribution* (Bebas Didistribusikan)

Lisensi harus tidak membatasi pihak manapun untuk menjual atau memberi secara gratis perangkat lunak tersebut sebagai sebuah komponen dari kumpulan distribusi perangkat lunak yang berisi program-program dari beberapa sumber yang berbeda.

2. *Source Code* (Kode Program)

Program harus disertai dengan *source code* dan harus mengizinkan distribusi dalam *source code* sama bentuknya dengan bentuk yang telah dikompilasi.

3. *Derived Works* (Karya Turunan)

Lisensinya harus mengizinkan modifikasi dan *derived works* (karya turunan), dan juga harus mengizinkan untuk didistribusikan dibawah lisensi yang sama dengan lisensi perangkat lunak yang asli.

4. *Integrity of The Author's Source Code* (Integritas Penulis Kode Program)

Lisensi mungkin membatasi *source code* dari distribusi yang dibuat dalam bentuk termodifikasi hanya jika lisensi mengizinkan distribusi “*patch file*” dengan *source code* untuk tujuan modifikasi program saat pembuatan.

5. *No Discrimination Against Persons or Groups* (Tidak ada diskriminasi seseorang atau kelompok)

Lisensi tidak boleh diskriminatif terhadap seseorang atau kelompok tertentu.

6. *No Discrimination Against Fields of Endeavor* (Tidak ada diskriminasi pada bidang tertentu)

Lisensi tidak boleh membatasi setiap orang untuk memanfaatkan program di bidang tertentu.

7. *Distribution of License* (Lisensi distribusi)

Hak-hak yang dilampirkan pada program harus diterapkan kepada semua orang yang menggunakan program yang didistribusikan kembali tanpa perlu melaksanakan lisensi tambahan dari pihak tertentu.

8. *License Must Not Be Specific to a Product* (Lisensi tidak boleh mengkhususkan pada sebuah produk)

Hak yang dilampirkan di program harus tidak tergantung pada distribusi program tertentu.

9. *License Must Not Restrict Other Software* (Lisensi tidak boleh membatasi perangkat lunak yang lain)

Lisensi tidak boleh menempatkan batasan pada perangkat lunak lain yang didistribusikan dengan lisensi perangkat lunak tertentu.

10. *License Must Be Technology-Neutral* (Lisensi harus netral terhadap teknologi)

Tidak ada ketentuan dalam lisensi yang mungkin memberikan pernyataan tertentu pada teknologi atau jenis antar muka tertentu.

2.4. Open Government

Open Government adalah pemerintahan yang terbuka/transparan, mengundang elemen rakyat berpartisipasi, dan mengajak segenap unsur masyarakat berkolaborasi memecahkan berbagai masalah demi kesejahteraan rakyat (Open Government Indonesia, n.d.).

Indonesia merupakan salah satu negara yang berkomitmen dalam gerakan *open government*, ini terbukti dari terlibatnya Indonesia menjadi salah satu anggota dari gerakan *Open Government Partnership* (Open Government Partnership, 2011)

2.5. Open Government Data

Berkenaan dengan *Open Government Data*, Bauer dan Martin (n.d.) mendefinisikannya sebagai berikut:

OGD [Open Government Data] is a worldwide movement to open up government/public administration data, information and content to both human and machine-readable non-proprietary formats for re-use by civil society, economy, media and academia as well as by politicians and public administrators (*Open Government Data* adalah gerakan seluruh dunia untuk membuka data pemerintah / administrasi publik, informasi dan konten untuk manusia dan dapat dibaca oleh mesin dengan format *non-proprietary* untuk digunakan kembali oleh masyarakat sipil, ekonomi, media dan akademisi maupun oleh para politisi dan administrator publik)

Government data (data pemerintah) akan dianggap terbuka jika data yang dibuat untuk publik dengan cara yang sesuai dengan prinsip-prinsip di bawah ini (Open Government Working Group, 2007):

1. Data Must Be Complete (Data harus lengkap).

Semua data publik dibuat tersedia. Penyimpanan informasi atau rekaman data secara elektronik, termasuk tidak terbatas pada dokumen, database, transkrip, dan rekaman audio / visual. Data publik adalah data yang tidak tunduk pada keterbatasan privasi, keamanan atau hak istimewa yang valid, seperti yang diatur dalam undang-undang lainnya.

2. *Data Must Be Primary* (Data harus yang utama).

Data yg dipublikasikan dikumpulkan dari sumber tertentu, dengan level terbaik yang memungkinkan dalam pengelompokkan elemen – elemen data dan bukan dalam bentuk kumpulan atau yang telah dimodifikasi.

3. *Data Must Be Timely* (Data harus tepat waktu).

Data tersedia secepat yang diperlukan untuk menjaga nilai dari data tersebut.

4. *Data Must Be Accesible* (Data harus dapat diakses).

Data tersedia untuk kalangan pengguna luas untuk tujuan yang luas.

5. *Data Must Be Machine Processable* (Data harus dapat diproses mesin).

Data cukup disusun untuk memungkinkan pemrosesan otomatis untuk itu.

6. *Acces Must Be Non-Discriminatory* (Pengaksesan harus tidak diskriminatif)

Data tersedia bagi siapa saja, tanpa persyaratan pendaftaran.

7. *Data Formats Must Be Non-Proprietary* (Format data harus *non-proprietary*)

Data tersedia dalam format di mana tidak ada entitas yang memiliki kontrol eksklusif terhadap data tersebut

8. *Data Must Be License-free* (Data harus dengan lisensi bebas)

Data tidak tunduk pada hak cipta, paten, merek dagang, atau peraturan rahasia dagang. Privasi yang wajar, keamanan dan pembatasan dengan hak istimewa mungkin diperbolehkan sebagaimana diatur dalam undang-undang lainnya.

2.6. *Linked Data*

Berkenaan dengan *Linked Data*, Bizer *et al.* (2008) mendefinisikannya sebagai berikut :

Linked Data is about employing the Resource Description Framework (RDF) and the Hypertext Transfer Protocol (HTTP) to publish structured data on the Web and to connect data between different data sources,

effectively allowing data in one data source to be linked to data in another data source (Linked Data adalah tentang pemanfaatan Resource Description Framework –RDF- dan Hypertext Transfer Protocol -HTTP- untuk mempublikasi data yang terstruktur di Web dan untuk menghubungkan data antara sumber data yang berbeda, efektif mengizinkan data dalam satu sumber data untuk dihubungkan dengan data di sumber data yang lain).

Linked Data menurut *Linked Data Community* (n.d.) adalah istilah yang menjelaskan tentang penggunaan *web* untuk menghubungkan data yang berhubungan yang sebelumnya tidak terhubung, atau menggunakan *web* untuk mengurangi halangan untuk menghubungkan data yang saat ini terhubung dengan metode yang lain, sedangkan menurut Bizer dkk. (2009), *Linked Data* secara sederhana adalah tentang penggunaan *web* untuk membuat hubungan antara data dari sumber yang berbeda.

Berkenaan dengan *Linked Data*, Berners-Lee (2006) memberikan beberapa prinsip *Linked Data* sebagai berikut:

1. Gunakan URIs sebagai nama untuk sesuatu.
2. Gunakan HTTP URIs sehingga orang dapat melihat sesuatu tersebut.
3. Saat seseorang melihat URI sesuatu tersebut, sediakan informasi yang bermanfaat, menggunakan suatu standar (RDF*, SPARQL).
4. Sertakan *link* (hubungan) ke URI yang lain sehingga mereka dapat menemukan sesuatu yang lain.

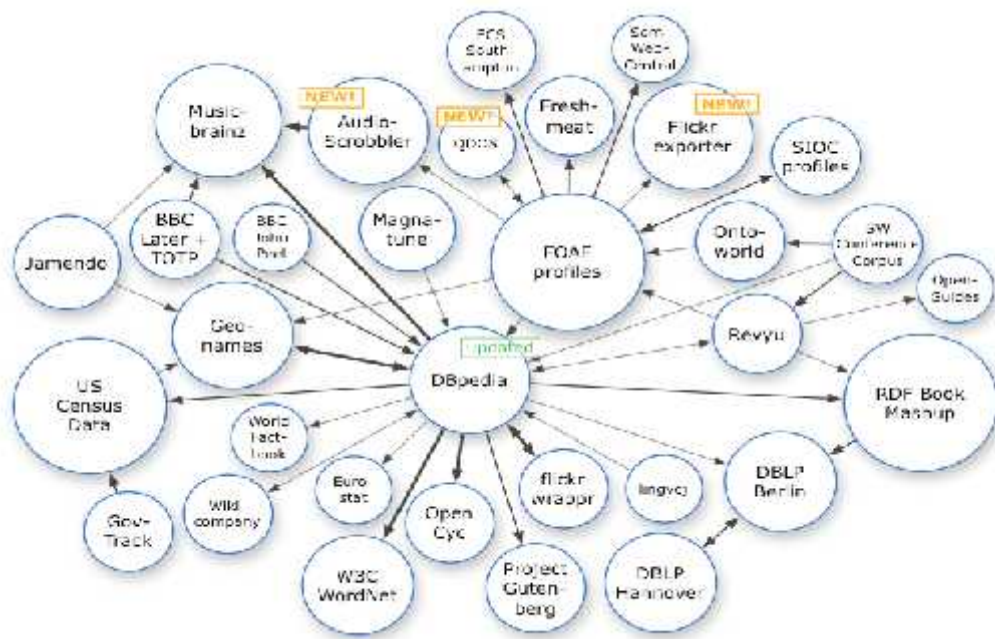
2.7. *Linked Open Data*

Berkenaan dengan *Linked Open Data*, Berners-Lee (2006) mengatakan sebagai berikut:

Linked Open Data (LOD) is Linked Data which is released under an open licence, which does not impede its reuse for free (Linked Open Data –

LOD- adalah *Linked Data* yang dirilis di bawah lisensi terbuka, yang tidak dibatasi digunakan secara bebas).

Gambar 2.2 di bawah adalah visualisasi *data set* (koleksi data) yang dipublikasi dalam format *Linked Data* dalam *Linking Open Data Project*, yaitu sebuah pekerjaan yang dilakukan oleh *Linking Open Data Community* untuk membangun data bersama dengan membuat berbagai sumber *open data* tersedia di *web* dalam format RDF dan menetapkan hubungan RDF antara item dari sumber data yang berbeda (World Wide Web Consortium, n.d/c).



Gambar 2.1. *Linking Open (LOD) Data Project Cloud Diagram* (Sumber : *Linking Open Data cloud diagram*, by Richard Cyganiak and Anja Jentzsch. <http://lod-cloud.net/>)

2.8. Web Semantik

Dalam pembahasan mengenai *web* semantik, definisi dan diagram *web* semantik dipaparkan sebagai pengantar memahami *web* semantik.

2.8.1. Definisi

Berdasarkan *W3C Semantic Web Frequently Asked Questions*, saat ini istilah *web* semantik belum memiliki definisi formal (Herman, 2011).

Berners-Lee dkk. (2001) mendefinisikan *web* semantik sebagai berikut:

The semantic web is not a separate web but an extension of the current one, in which information is given well-defined meaning, better enabling computers and people to work in cooperation (*web* semantik adalah bukan bagian yang terpisah dari *web*, tetapi salah satu perkembangan darinya yang memiliki informasi yang didefinisikan agar bisa dimengerti dengan baik, sehingga memungkinkan komputer dan manusia dapat saling bekerja sama).

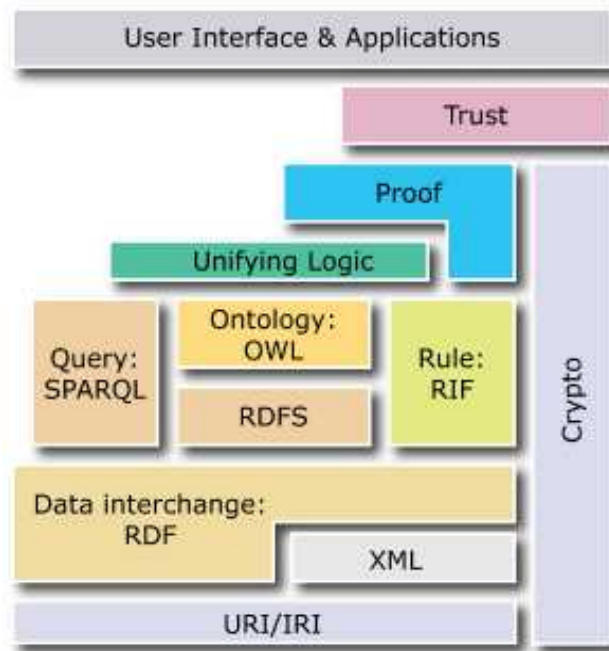
Definisi *web* semantik yang lain dapat kita lihat di *W3C Semantic Web Activity* sebagai berikut (Hawke dkk., 2011):

The Semantic Web provides a common framework that allows data to be shared and reused across application, enterprise, and community boundaries. It is a collaborative effort led by W3C with participation from a large number of researchers and industrial partners. It is based on the Resource Description Framework (RDF) (*Web* semantik menyediakan sebuah kerangka kerja umum yang mengizinkan data dibagikan dan digunakan kembali lintas aplikasi, perusahaan dan komunitas. Ini adalah sebuah usaha kolaboratif yang dipimpin oleh W3C dengan partisipasi banyak peneliti dan perusahaan rekanan. Ia berdasarkan pada *Resource Description Framework* atau RDF).

Adapun hubungan antara *Linked Data* dengan *web* semantik, Berners-Lee (2006) menjelaskan bahwa *web* semantik bukan hanya tentang meletakkan data dalam *web*, tetapi juga tentang membuat *link* (hubungan), sehingga orang atau mesin dapat menjelajah *web* data. Dengan *linked data*, saat kita dapat beberapa dari data, maka kita akan dapat menemukan yang lain yang berhubungan dengan data tersebut.

2.8.2. Diagram *Web Semantik*

Web semantik sering direpresentasikan dengan diagram di bawah ini :



Gambar 2.2. Diagram *web semantik*

(Sumber : <http://www.w3.org/2007/03/layerCake-small.png>)

Adapun penjelasan mengenai diagram di atas adalah sebagai berikut (T. Pullock, 2009) :

1. URI/IRI

Uniform Resource Identifier (URI) adalah dasar dari *World Wide Web* dan pada dasarnya memberikan alamat untuk bagaimana menemukan berbagai jenis *Web resource*. URI dapat terdiri dari nama dan atau *locator*. URI merupakan dasar untuk menemukan halaman *web* di dalam *browser* dan menghubungkan data objek RDF di internet. Pembahasan lebih lengkap mengenai URI akan dijelaskan pada sub-bab 2.10. IRI merupakan singkatan dari *Internasionalized Resource Identifier*, yaitu perluasan sintak URI yang menggunakan berbagai macam karakter *Unicode*. IRI didefinisikan sama dengan URI, tetapi kelas karakternya diperpanjang dengan menambahkan karakter dari *Universal*

Character Set untuk kebutuhan pengguna yang menggunakan latin karakter (Duerst dan Suignard, 2005).

2. XML

Extensible Markup Language (XML) adalah bahasa untuk menandai dokumen dan pesan dengan tag yang dapat membuat lebih mudah bagi mesin untuk mengurai data dari file. Pembahasan lebih lengkap mengenai XML akan diuraikan di sub-bab 2.13.1.

3. RDF / RDFS

Resource Description Framework (RDF) dan *RDF Schema* (RDFS) adalah tulang punggung dari web semantik. RDF menyediakan model inti semantik untuk sebuah model data *graph* yang terbuka dan dapat diperpanjang yang item data padanya saling berhubungan menggunakan URI. Penjelasan lebih lengkap mengenai RDF akan diuraikan di sub-bab 2.13.2. *RDF Schema* menyediakan model inti semantik yang menggambarkan taksonomi dari kelas sederhana (konsep) yang mengelompokkan data RDF ke dalam set yang lebih kompleks yang dapat diatur dan di-*query* melalui bahasa *query* yang berbeda. Penjelasan tambahan mengenai *RDF Schema* akan diuraikan pada sub-bab 2.14 tentang *Vocabulary*.

4. OWL

Jika RDF/RDFS merupakan dasar dari web semantik, OWL adalah sistem dukungan untuk web semantik. OWL memungkinkan cara yang lebih maju dan stabil dalam komputasi untuk pendefinisian yang sangat kompleks dan saling tergantung antara data model dalam web semantik. OWL menambahkan pemodelan data semantik yang lebih kuat dibandingkan dengan *database* konvensional, tetapi tetap mempertahankan kehandalan dan jaminan kebenaran yang membuat mereka begitu berharga untuk perangkat lunak aplikasi. Penjelasan tambahan mengenai OWL akan disampaikan di sub-bab 2.14 tentang *Vocabulary*.

5. SPARQL

Simple Protocol and RDF Query Language (SPARQL) adalah bahasa *query* untuk RDF. Pengembangan SPARQL sedang dilakukan saat ini untuk memastikan bahwa standar SPARQL dapat bekerja dengan OWL. Seperti SQL dan XQuery, bahasa SPARQL menyediakan antarmuka deklaratif untuk berinteraksi dengan basis data RDF.

6. RIF

Rule Interchange Format (RIF) adalah *working group* (kelompok kerja) dalam W3C yang bertujuan untuk menentukan format standar dalam pertukaran aturan bisnis antara berbagai macam mesin perangkat lunak. RIF *working group* telah memutuskan untuk mengembangkan keluarga bahasa-bahasa yang ditujukan untuk memecahkan jenis masalah khusus karena kompleksitas pendefinisian bahasa teknis tunggal untuk semua jenis aturan bisnis yang menjadikannya sesuatu yang tidak diinginkan.

7. Unifying Logic

Lapisan *Unifying Logic* dari teknologi W3C ini memiliki definisi yang masih samar-samar. Salah satu interpretasi tentang maksud dari lapisan ini adalah untuk menggambarkan sebuah logika matematika formal yang menyatukan semua model semantik dari bagian-bagian (RDF, RDFS, OWL, SPARQL, dan RIF) menjadi sebuah model teori yang konsisten dan holistik.

8. Proof, Trust dan Cryptography

Elemen "*proof*" (bukti) dari teknologi web semantik ini dimaksudkan untuk menyediakan cara matematis yang benar yang menjelaskan tentang kesimpulan dan aturan bisnis yang menyebabkan sebuah kesimpulan atau rekomendasi tertentu. Ini adalah cara bagi manusia untuk memvalidasi apa yang disimpulkan oleh mesin perangkat lunak. Elemen "*trust*" (kepercayaan) menyediakan sarana untuk menilai data dalam hal kepercayaan sehingga kita dapat membedakan data yang mungkin lebih baik dari data yang mungkin lebih buruk. Terakhir,

”*cryptography*” (kriptografi) yang bekerja di web semantik adalah teknik enkripsi yang ditetapkan untuk lapisan rendah pada tumpukan seperti Unicode dan XML.

Poin ke-8 tentang *Proof*, *Trust* dan *Cryptography* di atas dapat diimplementasikan dalam *Digital Signature* (Berners-Lee, 1998). Berikut contoh *Digital Signature* di *RDF Graph* dalam format JSON-LD yang diambil dari *RDF Working Group Wiki* (World Wide Web Consortium RDF Working Group, 2011)

```
{
  "@":
  {
    "a": "<foaf:Person>",
    "foaf:name": "Manu Sporny",
    "foaf:homepage": "<http://manu.sporny.org/>"
  },
  "sig:signature":
  {
    "a": "<sig:JsonldSignature>",
    "sig:signer": "<http://manu.sporny.org/webid#key-5>",
    "sig:signatureValue":
    "OGQzNGVhMzVmMmQ3ODIyOWM3MzQzMmExMgoYzI4ZDY3NjI4NTIyZTk="
  }
}
```

2.9. Resource

Istilah *resource* digunakan dalam pengertian umum untuk apapun yang dapat diidentifikasi oleh URI (Jacobs dkk. 2004).

Dalam *Dereferencing HTTP URIs W3C Technical Architecture Group*, *Resources* dibedakan menjadi dua, *information resources* dan *non-information resources*. *Information resources* adalah semua hal yang ditemukan pada web biasa, seperti dokumen, gambar dan berkas media lainnya. Sedangkan *non-information resources* adalah sesuatu atau objek di luar web seperti orang, produk fisik, tempat – tempat, protein, konsep saintifik atau apapun (Lewis, 2007). Berkaitan dengan *information resource*, dalam istilah *Web Architecture* (Jacobs dkk, 2004) didefinisikan sebagai sesuatu yang seluruh karakteristik pentingnya dapat disampaikan dalam pesan.

2.10. URI (*Uniform Resource Identifier*)

Dalam pembahasan mengenai URI (*Uniform Resource Identifier*), akan dijelaskan mengenai definisi, sintak umum URI, komponen sintak URI dan *deferencing* HTTP URIs.

2.10.1. Definisi

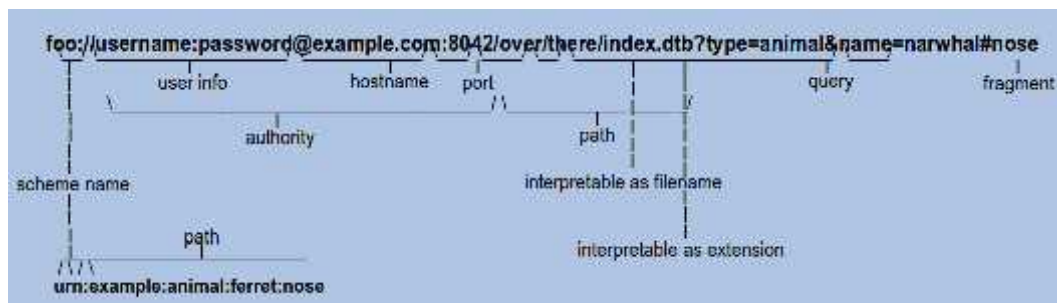
Dalam RFC 3986 didefinisikan bahwa *Uniform Resource Identifier* (URI) adalah sebuah rangkaian ringkas dari karakter-karakter yang mengidentifikasi sebuah abstrak atau sumber daya fisik (Bernes-lee dkk., 2005). Dalam konteks *Linked Data*, URI yang dimaksud adalah HTTP URI (Bizer dkk., 2007).

2.10.2. Komponen Sintak URI

Dalam RFC 3986 di atas dijelaskan bahwa sintaks umum untuk digunakan oleh semua skema URI terdiri dari 4 bagian, sebagai berikut :

```
<scheme name> : <hierarchical part> [ ? <query> ] [ # <fragment> ]
```

Di bawah ini adalah 2 contoh URI dengan komponen sintaknya yang



diambil dari RFC 3986 di atas.

Berikut beberapa contoh URI dari RFC 3986 di atas.

- `ftp://ftp.is.co.za/rfc/rfc1808.txt`
- `http://www.ietf.org/rfc/rfc2396.txt`
- `ldap://[2001:db8::7]/c=GB?objectClass=one`
- `mailto:John.Doe@example.com`

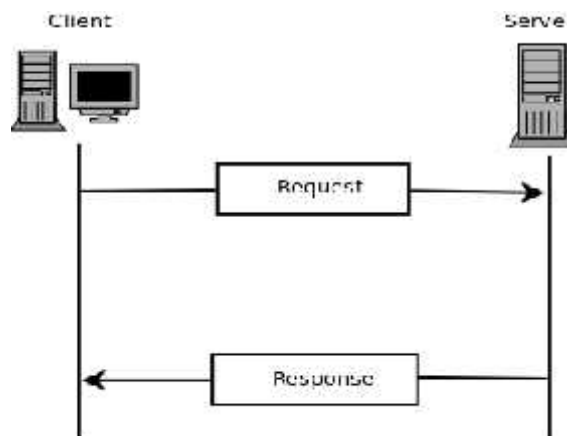
2.11. HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*)

2.11.1. Defenisi

HTTP adalah sebuah protokol level aplikasi untuk sistem informasi *hypermedia* yang kolaborative dan terdistribusi. HTTP ini umum dan *stateless* dimana dapat digunakan untuk berbagai keperluan di luar yang menggunakan *hypertext* seperti *name servers* dan *distributed object management systems*, melalui tambahan *request method*, *error code* dan *headers* (Fielding [dkk, 1999](#)).

2.11.2. Transaksi HTTP

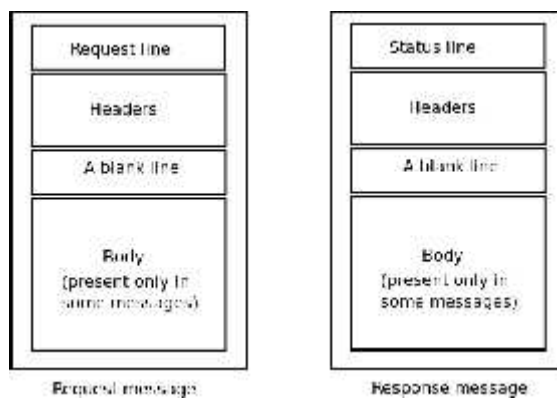
Gambar 2.3 di bawah mengilustrasikan transaksi HTTP antara *client* dan *server*. *Client* menginisialisasi transaksi dengan mengirim sebuah *request message* (pesan permintaan) dan *server* membalas dengan mengirim sebuah *response* (respon).



Gambar 2.3. Transaksi HTTP (Sumber : Forouzan, 2007)

Messages

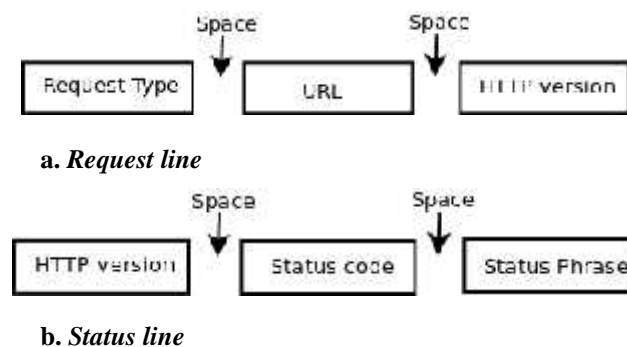
Gambar 2.4 di bawah menunjukkan bagian-bagian dari sebuah *message* (pesan) dalam transaksi HTTP.



Gambar 2.4. *Request dan response message* (Sumber : Forouzan, 2007)

Request dan Status Line

Line pertama dalam *request message* yang ditunjukkan pada gambar 2.4 adalah *Request line*, sedangkan *line* pertama pada *response message* adalah *Status line*. Berikut gambar struktur dari *request* dan *status line*.



Gambar 2.5. *Request dan status line* (Sumber : Forouzan, 2007).

Request Type

Request Type dikategorikan ke dalam *method* seperti yang dijelaskan dalam tabel xx di bawah ini.

Tabel 2.1. *Methods*

<i>Method</i>	<i>Action</i>
GET	Meminta sebuah dokumen dari <i>server</i>
HEAD	Meminta informasi tentang sebuah dokumen tetapi bukan dokumen itu sendiri

POST	Mengirim beberapa informasi dari <i>client</i> ke <i>server</i>
PUT	Mengirim sebuah dokumen dari <i>server</i> ke <i>client</i>
TRACE	Menampilkan permintaan yang masuk
CONNECT	<i>Reserved</i> (terpakai)
OPTION	Bertanya tentang opsi yang tersedia

Sumber: Forouzan (2007).

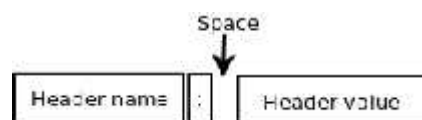
Status Codes

Status code digunakan di dalam *response message*. Berikut beberapa jenis *Status code* yang disediakan oleh HTTP *server* (Fielding, 1999):

- 1xx : *Informational* – permintaan diterima, proses dilanjutkan.
- 2xx : *Success* – tindakan berhasil diterima, dipahami dan diterima.
- 3xx : *Redirection* – tindakan lanjutan harus diambil untuk menyelesaikan permintaan.
- 4xx : *Client Error* – permintaan memiliki kesalahan sintak atau tidak dapat dipenuhi.
- 5xx : *Server Error* – *server* gagal untuk memenuhi permintaan yang kelihatannya benar.

Header

Header berfungsi mempertukarkan informasi tambahan antara *client* dan *server*. *Header* memungkinkan *client* dapat meminta sebuah dokumen yang dikirim dengan format tertentu atau *server* dapat mengirim informasi tambahan



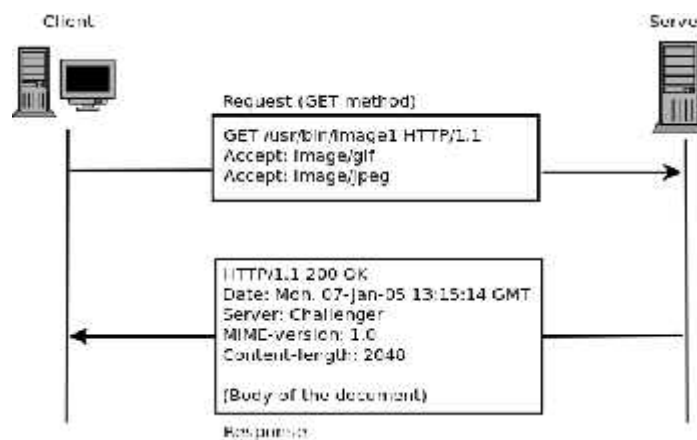
tentang sebuah dokumen.

Gambar 2.6. Format *header* (Sumber : Forouzan, 2007)

Berikut beberapa contoh *header* HTTP.

- `Accept` (menunjukkan format media yang dapat diterima *client*).
- `Content-Length` (menentukan panjang dari sebuah dokumen).
- `Content-Type` (menentukan tipe media).
- `Location` (menentukan lokasi dokumen dibuat atau dipindahkan).

Berikut gambar contoh transaksi HTTP antara *client* dan *server* dalam meminta sebuah gambar dengan *path* `/usr/bin/image1`.



Gambar 2.7. Contoh transaksi HTTP dalam pengambilan sebuah gambar
(Sumber : Forouzan, 2007).

2.12. Dereferencing HTTP URIs

Berkenaan dengan URI *Dereferencing*, Bizer dkk. (2007) mendefinisikan sebagai berikut:

URI Dereferencing is the process of looking up a URI on the Web in order to get information about the referenced resource (URI *Dereferencing* adalah proses mencari sebuah URI di *Web* untuk mendapatkan informasi tentang sumber daya direferensikan)

Dalam *W3C TAG draft finding* tentang *Dereferencing HTTP URIs* dijelaskan bagaimana proses URI *Dereferencing* dari URI *information resources* dan *non-information resources* sebagai berikut (Lewis, 2007):

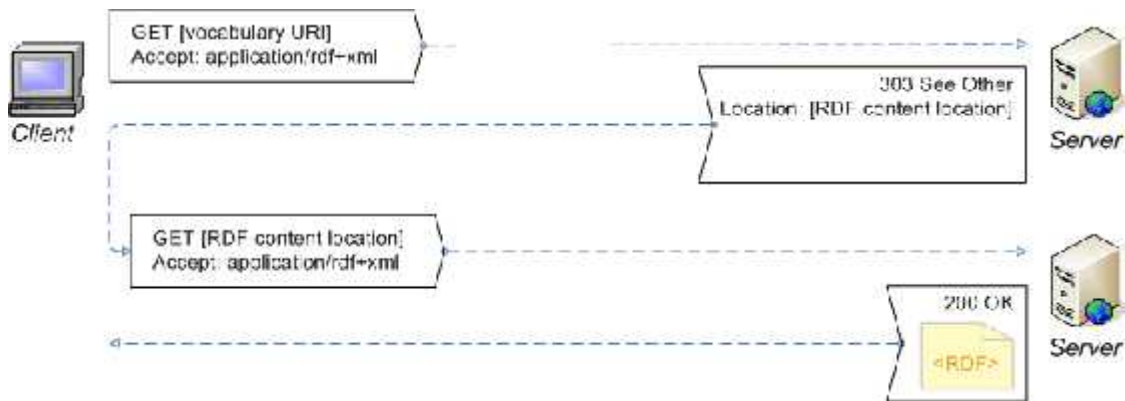
1. *Information Resources*: Saat sebuah URI yang mengidentifikasi *information resource* diakses, maka server yang memiliki URI tersebut menghasilkan representasi baru, sebuah tampilan baru dari *information resource* saat itu muncul dan dikirim kembali ke client menggunakan HTTP *response code* 200 OK.
2. *Non-Information Resources* : Saat sebuah URI yang mengidentifikasi *non-information resource* diakses *client*, maka server mengirim ke client URI *information-resource* yang menggambarkan *non-information resource* yang dimaksud dengan HTTP *response code* 303 See Other. Selanjutnya *client* mengakses URI baru tersebut dan mendapatkan representasi yang menggambarkan *non-information resource* yang diinginkan.

Adapun tahapan proses *Dereferencing HTTP URI Non-Information Resource* yang lebih rinci sebagai berikut (Heath dkk., 2011):

1. *Client* melakukan permintaan dengan mengirim HTTP GET dengan sebuah URI yang mengidentifikasi sebuah *non-information resource*. Jika *client* adalah sebuah *Linked Data Browser* dan akan menginginkan RDF/XML *presentation* dari resource tersebut, maka ia akan mengirim sebuah `Accept: application/rdf+xml` pada *header* selama permintaan. *HTML Browser* mengirim `Accept: text/html` sebagai gantinya.
2. *Server* mengenali URI tersebut untuk mengidentifikasi sebuah *non-information resource*. *Server* tidak langsung mengirimkan sebuah representasi dari *resource* yang dimaksud, tetapi menjawabnya dengan HTTP 303 See Other sebagai kode respon dan mengirim URI *information resource* yang menggambarkan *non-information resource* yang diinginkan *client*.
3. *Client* sekarang melakukan sebuah permintaan HTTP GET dari URI yang dikembalikan oleh *server*.

4. *Server* menjawab dengan sebuah *HTTP response code 200 OK* dan mengirimkan ke *client* sebuah dokumen yang mendeskripsikan tentang *resource* asli yang diminta.

Berikut gambar proses *dereferencing HTTP URI* yang mengidentifikasi *non-information resource* dalam hal ini *Vocabulary URI*.



Gambar 2.8. Proses *dereferencing* sebuah HTTP URI yang mengidentifikasi sebuah *non-information resource* (Sumber :<http://www.w3.org/TR/2008/NOTE-swbp-vocab-pub-20080828/img/deref-ont-uri-rdf.png>)

2.12.1. Content Negotiation

Mengenai *content negotiation*, Massieux (2003) mendefinisikannya sebagai berikut:

Content-Negotiation is a mechanism defined in the HTTP specification that makes possible to serve different "versions" of a document (or more generally of a resource) at the same URL, so that user agents can choose which version fit their capacities the best (Content negotiation adalah suatu mekanisme yang ditetapkan dalam spesifikasi HTTP yang memungkinkan untuk melayani versi yang berbeda dari sebuah dokumen - atau lebih umumnya adalah sebuah *resource*- pada URL yang sama, sehingga agen pengguna dapat memilih versi yang sesuai dengan kapasitas mereka yang terbaik).

2.12.2. *Hash* URI dan 303 URI

Dalam W3C Interest Group Note tentang *Cool URIs for the Semantic Web* dijelaskan bahwa ada 2 solusi untuk mengidentifikasi *non-information Resource* atau *real world object*, yaitu (Sauermann dan Cyganiak, 2008):

1. *Hash* URIs

Solusi pertama adalah menggunakan "Hash URI" untuk non-document resource. URI dapat terdiri dari sebuah fragmen, bagian khusus yang terpisah dari akhir URI dengan simbol (#).

Saat sebuah client ingin menemukan keterangan tentang sebuah hash URI, HTTP Protocol kemudian mewajibkan bagian fragmen dilepaskan sebelum meminta URI tersebut dari server. Berkaitan dengan hal itu, URI yang memiliki sebuah hash tidak dapat secara langsung ditemukan sehingga tidak perlu digunakan untuk mengidentifikasi dokumen web. Akan tetapi, URI tersebut dapat digunakan untuk mengidentifikasi hal lain, yakni non-information resource tanpa menciptakan ambiguitas.

Berikut contoh *Hash* URIs.

`http://www.example.com/about#exampleinc`

URI yang mengidentifikasi perusahaan *Example*

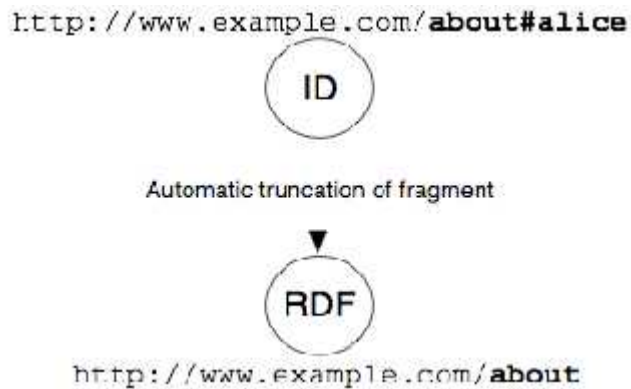
<http://www.example.com/about#bob>

URI yang mengidentifikasi orang bernama Bob

`http://www.example.com/about#alice`

URI yang mengidentifikasi orang bernama Alice

Berikut gambar proses *dereferencing Hash* URI tanpa *Content-Negotiation*.



Gambar 2.9. Hash URI tanpa Content-Negotiation.
(Sumber : <http://www.w3.org/TR/cooluris/img20081203/hash.png>)

Hash URI disarankan digunakan untuk *resource* yang agak kecil dan stabil yang berkembang bersama-sama. Kasus yang ideal adalah *vocabularies* RDF Schema dan ontologi OWL, dimana istilah ini sering digunakan bersama-sama, dan jumlah istilah tidak mungkin untuk tumbuh di luar kendali di masa yang akan datang.

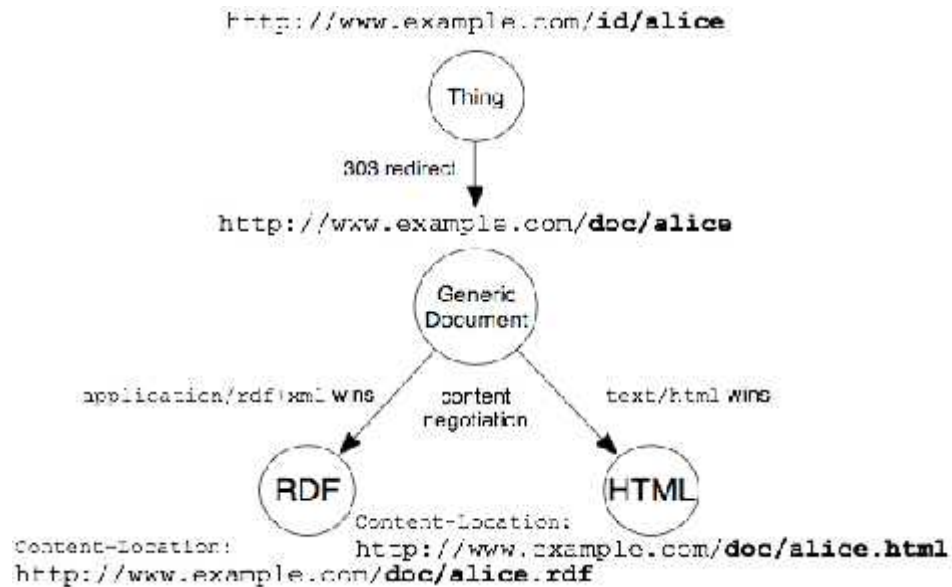
2. 303 URIs.

Solusi kedua adalah menggunakan HTTP *status code* khusus, 303 *See Other*, untuk memberikan indikasi bahwa *resource* yang diminta adalah bukan *web* dokumen biasa. Arsitektur *web* menginformasikan bahwa untuk *a thing resource* (URI) tidak memungkinkan untuk dikembalikan 200 karena faktanya tidak ada representasi yang sesuai dengan *resource* tersebut.

Berkenaan dengan 303 URI ini, ada 2 pendekatan yang disarankan sesuai dengan informasi yang disampaikan di dalam masing-masing representasi, yaitu (Sauermann dan Cyganiak, 2008):

1. 303 URIs diteruskan ke *Generic Document* (Dokumen umum).

Pendekatan ini dipilih jika secara substansi informasi di dalam representasi RDF dan HTML sama. Berikut gambar proses 303 URIs diteruskan ke



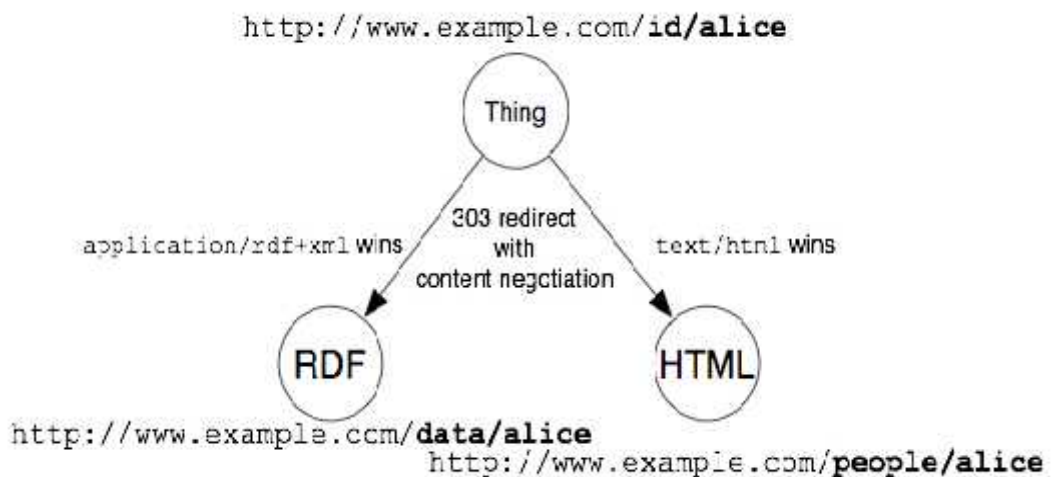
Generic Document.

Gambar 2.10. 303 URI yang menyediakan Generic Document dengan Content-Negotiation

(Sumber : <http://www.w3.org/TR/cooluris/img20081203/303conneg.png>)

2. 303 URIs diteruskan ke dokumen yang berbeda.

Pendekatan ini dipilih jika secara substansi informasi di dalam representasi RDF dan HTML berbeda. Berikut gambar proses 303 URIs diteruskan ke dokumen yang berbeda.



Gambar 2.11. 303 URI tanpa Generic Document dengan Content-Negotiation
(Sumber : <http://www.w3.org/TR/cooluris/img20081203/303.png>)

2.13. Representation

Dalam istilah *Web Architecture* (Jacobs dkk., 2004) *representation* (representasi) didefinisikan sebagai berikut.

A representation is data that encodes information about resource state. Representations do not necessarily describe the resource, or portray a likeness of the resource, or represent the resource in other senses of the word "represent" (Representasi adalah data yang mengkodekan informasi tentang status sumber daya. Representasi tidak selalu menggambarkan sumber daya, atau menggambarkan rupa sumber daya, atau mewakili sumber daya dalam indera lain dari kata "mewakili").

Information resource memiliki beberapa representation (representasi). Representasi dapat dalam format tertentu seperti HTML, RDF/XML atau JPEG. Sebagai contoh, faktur adalah sebuah *information resource*. Faktur tersebut bisa memiliki representasi dalam bentuk halaman HTML, dokumen PDF atau dokumen RDF. Satu buah *information resource* dapat memiliki representasi yang berbeda seperti perbedaan format, kualitas resolusi atau bahasa alaminya (Bizer dkk., 2007).

2.13.1. XML (*Extensible Markup Language*)

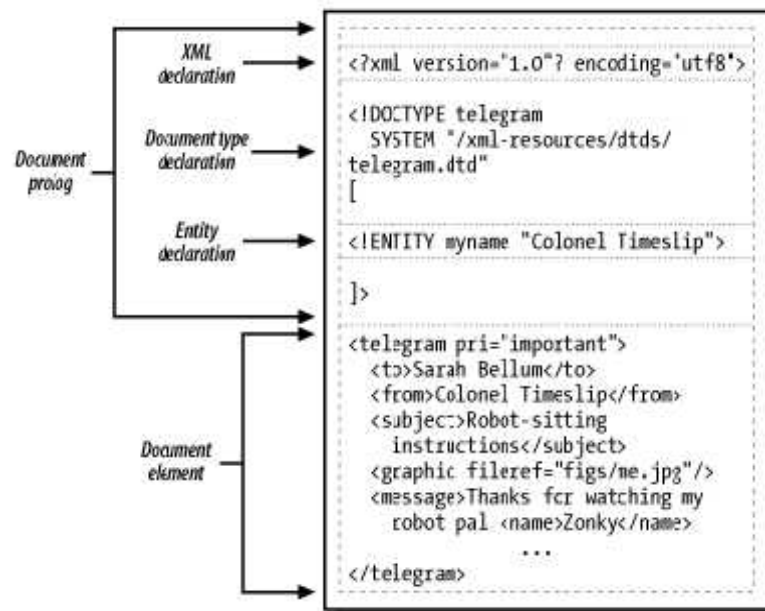
Berkenaan dengan XML (*Extensible Markup Language*), di bawah akan dijelaskan mengenai definisi dan beberapa struktur dari dokumen XML.

2.13.1.1. Definisi

Walsh (1998) mendefinisikan XML sebagai berikut :

XML is a markup language for documents containing structured information (XML adalah bahasa markup untuk dokumen yang berisi informasi yang terstruktur).

2.13.1.2. Struktur Dokumen XML



Gambar 2.12. Bagian – bagian dari dokumen XML (Sumber : T. Ray, 2003)

Struktur dokumen XML antara lain sebagai berikut (Antoniou & Harmelen, 2008) :

1. Prolog

Prolog terdiri dari sebuah deklarasi XML dan referensi optional ke struktur dokumen eksternal.

Contoh Deklarasi XML seperti di bawah :

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-16"?>
```

Deklarasi di atas menjelaskan versi dari xml yang digunakan dan *character encoding* yang digunakan dalam sistem tertentu seperti UTF-8, UTF-16 dan ISO 8859-1, sedangkan referensi ke struktur dokumen eksternal seperti contoh di bawah :

```
<!DOCTYPE book SYSTEM "book.dtd">
```

2. *Elements*

Elemen XML merepresentasikan sesuatu yang dibicarakan oleh dokumen XML seperti buku, penulis dan penerbit. Mereka (Elemen XML) menyusun konsep utama dokumen XML. Sebuah elemen terdiri dari sebuah tag pembuka, isinya dan tag penutup.

Contoh elemen XML :

```
<lecturer> David Billington </lecturer>
```

3. *Attributes*

Sebuah elemen kosong tidak selalu tidak ada makna, sebab ia mungkin memiliki beberapa properti dalam istilah *attribute*. Sebuah *attribute* adalah nilai dari nama di dalam tag pembuka sebuah elemen.

```
<lecturer name="David Billington" phone="+61-7-3875 507"/>
```

Seperti contoh di bawah :

```
<order orderNo="23456" customer="John Smith">
<date="October 15, 2002">
<item itemNo="a528" quantity="1"/>
<item itemNo="c817" quantity="3"/>
</order>
```

Informasi yang sama dapat ditulis seperti di bawah :

```

<order>
<orderNo> 23456 </orderNo>
<customer> John Smith </customer>
<date> October 15, 2002 </date>
<item>
<itemNo> a528 </itemNo>
<quantity> 1 </quantity>
</item>
<item>
<itemNo> c817 </itemNo>
<quantity> 3 </quantity>
</item>
</order>

```

4. Comments

Sebuah komentar adalah sebagian potongan dari text yang diabaikan oleh *parser*. Adapun format dari komentar sebagai berikut :

```

<!-- This is a comment -->

```

2.13.1.3. *Quilified Names*

Dalam *RDF Primer* (Manola dkk., 2004) dijelaskan bahwa konten XML dapat menggunakan *Quilified Names* (QNames) seperti `user:person` sebagai *tag*. Sebuah QName terdiri dari *prefix* yang mengidentifikasi sebuah *namespace*, diikuti titik dua dan selanjutnya sebuah nama lokal untuk sebuah *tag* XML atau nama atribut. Sebagai contoh jika QNames *prefix* `foo` adalah identifikasi untuk namespace `http://example.org/somewhere/`, maka QName `foo:bar` adalah singkatan dari URIref `http://example.org/somewhere/bar`.

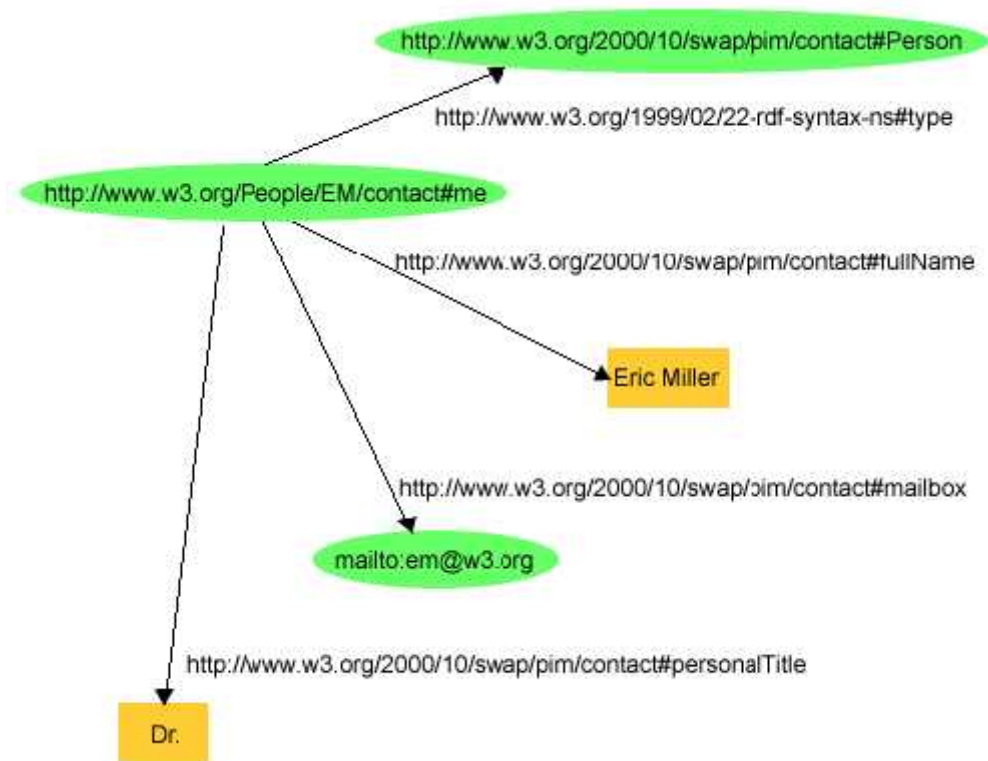
2.13.2. RDF (*Resource Description Framework*)

Penjelasan tentang RDF (*Resource Description Framework*) meliputi definisi, *statement* (pernyataan) dalam RDF, model RDF dan RDF/XML akan dijelaskan di bawah ini.

2.13.2.1. Definisi

Resource Description Framework (RDF) adalah sebuah bahasa untuk merepresentasikan informasi tentang *resource* di *web* (Manola dkk., 2004). RDF didasarkan pada gagasan untuk mengidentifikasi sesuatu menggunakan URIs dan

menggambarkannya dalam istilah *properties* (properti) dan *property value* (nilai properti). *Statement* (pernyataan) dengan *properties* dan *property value*-nya dapat direpresentasikan melalui RDF *graph* seperti gambar 2.13 di bawah ini:



Gambar 2.13. RDF *Graph* yang merepresentasikan seseorang bernama Eric Miller
(Sumber : <http://www.w3.org/TR/rdf-primer/fig1dec16.png>)

Ilustrasi gambar 2.13. menggambarkan RDF menggunakan URI untuk mengidentifikasi :

1. Individu *Eric Miller*, yang diidentifikasi dengan `HTTP://www.w3.org/People/EM/contact#me`
2. Jenis dari sesuatu, yakni *Person*, diidentifikasi dengan `HTTP://www.w3.org/2000/10/swap/pim/contact#Person`
3. Property dari sesuatu tersebut, yakni *mailbox*, diidentifikasi dengan `HTTP://www.w3.org/2000/10/swap/pim/contact#mailbox`
4. Nilai dari properti tersebut, yakni `mailto:em@w3.org`, sebagai nilai dari properti *mailbox*.

Berikut contoh potongan sintak RDF berbasis XML yang merepresentasikan seseorang bernama Eric Miller .

```
<?xml version="1.0"?>
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:contact="http://www.w3.org/2000/10/swap/pim/contact#">
  <contact:Person rdf:about="http://www.w3.org/People/EM/contact#me">
    <contact:fullName>Eric Miller</contact:fullName>
    <contact:mailbox rdf:resource="mailto:em@w3.org"/>
    <contact:personalTitle>Dr.</contact:personalTitle>
  </contact:Person>
</rdf:RDF>
```

2.13.2.2. *Statement* dalam RDF

Dalam *RDF Primer W3C Recommendation*, konsep dasar *statement* (pernyataan) dalam RDF dicontohkan dengan sebuah *statement* dalam bahasa Inggris di bawah ini (Manola dkk., 2004) :

```
HTTP://www.example.org/index.html has a creator whose value is John Smith
```

Statement di atas mengilustrasikan :

1. Sesuatu yang digambarkan dalam *statement* (dalam kasus di atas adalah halaman *web*).
2. Spesifik properti yang digambarkan dalam *statement* (dalam kasus di atas adalah *creator*).
3. Nilai dari properti yang digambarkan di dalam *statement* (dalam kasus di atas adalah John Smith).

Dalam istilah RDF, bagian – bagian *statement* di atas dibedakan dalam istilah – istilah sebagai berikut :

1. *Subject* (Subjek), yaitu URL `http://www.example.org/index.html`
2. *Predicate* (Predikat), yaitu kata "*creator*"
3. *Object* (Objek), yaitu kalimat "John Smith"

2.13.2.3. Model RDF

Dalam *RDF : Concepts and Abstract Syntax W3C Recommendation* dijelaskan bahwa RDF adalah kumpulan dari *triples*, yang setiap *triples*-nya terdiri dari sebuah subjek, sebuah predikat dan sebuah objek (Klyne dkk., 2004). Setiap *triple* merepresentasikan sebuah *statement* yang diilustrasikan dengan *graph data model* gambar 2.14 di bawah.



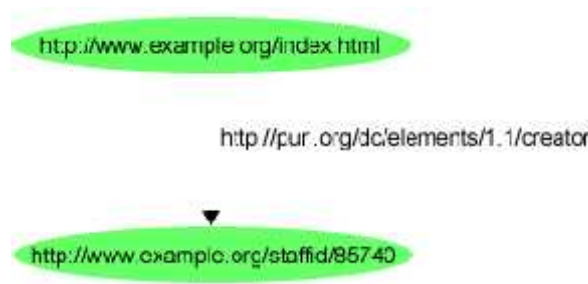
Gambar 2.14. *Graph Data Model*
(Sumber : <http://www.w3.org/TR/rdf-concepts/Graph-ex.gif>)

Statement dibuat melalui RDF dengan menggunakan URIs untuk menggambarkan tentang *resources* (Manola dkk., 2004), contoh di bawah mengilustrasikan setiap bagian dari *triple* diidentifikasi dengan URI

`http://www.example.org/index.html has a creator whose value is John Smith`

1. Subjek diidentifikasi dengan `http://www.example.org/index.html`
2. Predikat diidentifikasi dengan `http://purl.org/dc/elements/1.1/creator`
3. Objek diidentifikasi `http://www.example.org/staffid/85740`

Maka *statement* tersebut dapat direpresentasikan dengan gambar 2.15 di bawah ini.



Gambar 2.15. *RDF Statement* (Sumber : <http://www.w3.org/TR/rdf-primer/fig2dec16.png>)

2.13.2.4. RDF/XML

Model konseptual RDF digambarkan dalam *graph* RDF. RDF menyediakan sintak XML untuk menuliskan dan mengubah *graph* RDF tersebut, yang disebut RDF/XML (Klyne dkk., 2004).

Berikut adalah contoh *statement* dalam bahasa inggris yang diambil dari *RDF Primer W3C Recommendation* yang akan diterjemahkan ke dalam sintak RDF/XML.

`http://www.example.org/index.html` has a `creation-date` whose value is August 16, 1999

Adapun *graph* RDF untuk *statement* di atas ditunjukkan dengan gambar 2.16 di bawah dengan mencantumkan URI yang mengarah ke properti *creation-date*.



Gambar 2.16. RDF *Graph* tentang tanggal pembuatan sebuah halaman *web*
(Sumber : <http://www.w3.org/TR/rdf-primer/fig11dec16.png>)

Dengan representasi *triple* sebagai berikut :

<code>ex:index.html</code>	<code>exterm:creation-date</code>	<code>"August 16, 1999"</code>
----------------------------	-----------------------------------	--------------------------------

Maka sintak RDF/XML yang merepresentasikan *graph* di gambar 2.16 di atas adalah sebagai berikut :

```
<?xml version="1.0"?>
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:exterm="http://www.example.org/terms/">
  <rdf:Description rdf:about="http://www.example.org/index.html">
    <exterm:creation-date>August 16, 1999</exterm:creation-date>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

2.13.2.5. Concise Bounded Description (CBD)

Concise Bounded Description adalah sebuah *subgraph* yang terdiri dari *statements* (pernyataan-pernyataan) yang fokus pada *body of knowledge* (tubuh pengetahuan) tentang *resource* tertentu yang dinotasikan oleh *node* tertentu (Stickler, 2005).

Berikut contoh dari *RDF Graph* ditransform ke bentuk *Concise Bounded Description*.

```
<?xml version="1.0"?>
<rdf:RDF
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
  xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/"
  xmlns:dct="http://purl.org/dc/terms/"
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#"
  xmlns:foaf="http://xmlns.com/foaf/0.1/"
  xmlns:ex="http://example.com/">

  <rdf:Description rdf:about="http://example.com/aReallyGreatBook">
    <dc:title>A Really Great Book</dc:title>
    <dc:publisher>Examples-R-Us</dc:publisher>
    <dc:creator>
      <rdf:Description>
        <rdf:type rdf:resource="http://xmlns.com/foaf/0.1/Person"/>
        <foaf:name>John Doe</foaf:name>
        <foaf:mbox>john@example.com</foaf:mbox>
        <foaf:img>
          <rdf:Description rdf:about="http://example.com/john.jpg">
            <rdf:type
rdf:resource="http://xmlns.com/foaf/0.1/Image"/>
            <dc:format>image/jpeg</dc:format>
            <dc:extent>1234</dc:extent>
          </rdf:Description>
        </foaf:img>
        <foaf:phone rdf:resource="tel:+1-999-555-1234"/>
      </rdf:Description>
    </dc:creator>
    <dc:contributor>
      <rdf:Description>
        <rdf:type rdf:resource="http://xmlns.com/foaf/0.1/Person"/>
        <foaf:name>Jane Doe</foaf:name>
      </rdf:Description>
    </dc:contributor>
    <dc:language>en</dc:language>
    <dc:format>application/pdf</dc:format>
    <dc:rights>Copyright (C) 2004 Examples-R-Us. All rights
reserved.</dc:rights>
    <dct:issued
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#date">2004-01-
19</dct:issued>
```

```

        <rdfs:seeAlso rdf:resource="http://example.com/anotherGreatBook"/>
    </rdf:Description>

    <rdf:Statement>
        <rdf:subject rdf:resource="http://example.com/aReallyGreatBook"/>
        <rdf:predicate
rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/format"/>
        <rdf:object>application/pdf</rdf:object>
        <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://example.com/book-
formats.rdf"/>
    </rdf:Statement>

    <rdf:Statement>
        <rdf:subject rdf:resource="http://xmlns.com/foaf/0.1/Image"/>
        <rdf:predicate
rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/format"/>
        <rdf:object>image/jpeg</rdf:object>
        <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://example.com/image-
formats.rdf"/>
    </rdf:Statement>

    <rdf:Description rdf:about="http://example.com/anotherGreatBook">
        <dc:title>Another Great Book</dc:title>
        <dc:publisher>Examples-R-Us</dc:publisher>
        <dc:creator>June Doe (june@example.com)</dc:creator>
        <dc:format>application/pdf</dc:format>
        <dc:language>en</dc:language>
        <dc:rights>Copyright (C) 2004 Examples-R-Us. All rights
reserved.</dc:rights>
        <dct:issued
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#date">2004-05-
03</dct:issued>
        <rdfs:seeAlso rdf:resource="http://example.com/aReallyGreatBook"/>
    </rdf:Description>

    <rdf:Description rdf:about="http://example.com/aBookCritic">
        <ex:likes rdf:resource="http://example.com/aReallyGreatBook"/>
        <ex:dislikes rdf:resource="http://example.com/anotherGreatBook"/>
    </rdf:Description>

    <rdf:Property rdf:about="http://xmlns.com/foaf/0.1/mbox">
        <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#InverseFunctionalProperty"/>
    </rdf:Property>

</rdf:RDF>

```

Concise Bounded Description yang sesuai dengan *subgraph* di atas adalah:

```

<?xml version="1.0"?>

<rdf:RDF
  xmlns:rdf    ="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:rdfs  ="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xmlns:owl   ="http://www.w3.org/2002/07/owl#"

  xmlns:dc    ="http://purl.org/dc/elements/1.1/"
  xmlns:dct   ="http://purl.org/dc/terms/"
  xmlns:xsd   ="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#"
  xmlns:foaf  ="http://xmlns.com/foaf/0.1/">

```

```

<rdf:Description rdf:about="http://example.com/aReallyGreatBook">
  <dc:title>A Really Great Book</dc:title>
  <dc:publisher>Examples-R-Us</dc:publisher>
  <dc:creator>
    <rdf:Description>
      <rdf:type rdf:resource="http://xmlns.com/foaf/0.1/Person"/>
      <foaf:name>John Doe</foaf:name>
      <foaf:mbox>john@example.com</foaf:mbox>
      <foaf:img rdf:resource="http://example.com/john.jpg"/>
      <foaf:phone rdf:resource="tel:+1-999-555-1234"/>
    </rdf:Description>
  </dc:creator>
  <dc:contributor>
    <rdf:Description>
      <rdf:type rdf:resource="http://xmlns.com/foaf/0.1/Person"/>
      <foaf:name>Jane Doe</foaf:name>
    </rdf:Description>
  </dc:contributor>
  <dc:language>en</dc:language>
  <dc:format>application/pdf</dc:format>
  <dc:rights>Copyright (C) 2004 Examples-R-Us. All rights
reserved.</dc:rights><dc:issued
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#date">2004-01-
19</dc:issued>
  <rdfs:seeAlso rdf:resource="http://example.com/anotherGreatBook"/>
</rdf:Description>

  <rdf:Statement>
    <rdf:subject rdf:resource="http://example.com/aReallyGreatBook"/>
    <rdf:predicate
rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/format"/>
    <rdf:object>application/pdf</rdf:object>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://example.com/book-
formats.rdf"/>
  </rdf:Statement>
</rdf:RDF>

```

2.13.2.6. *Named Graph*

World Wide Web Consortium Semantic Web Interest Group (2008) mendefinisikan *Named Graph* sebagai berikut.

Named Graphs is the idea that having multiple RDF graphs in a single document/repository and naming them with URIs provides useful additional functionality built on top of the RDF Recommendations (Named Graph adalah sebuah ide dimana memiliki banyak RDF Graph dalam satu dokumen atau repositori dan menamainya dengan URI yang menyediakan fungsionalitas tambahan di atas RDF Recommendation).

2.14. Vocabulary

Dalam web semantik, *vocabularies* mendefinisikan konsep dan hubungan (disebut juga "istilah") yang digunakan untuk menggambarkan dan mewakili wilayah bahasan. *Vocabularies* digunakan untuk mengklasifikasi istilah yang dapat digunakan dalam aplikasi tertentu, mencirikan relasi yang memungkinkan, dan menentukan batasan yang memungkinkan dalam penggunaan istilah tersebut (World Wide Web Consortium, n.d.).

Berkenaan dengan *vocabulary*, Hebler dkk. (2009, p.99) mendefinisikan sebagai berikut:

A vocabulary is a collection of unambiguously defined terms used in communication. Vocabulary terms should not be redundant without explicit identification of the redundancy. In addition, vocabulary terms are expected to have consistent meaning in all contexts (*vocabulary* adalah koleksi definisi istilah yang tidak ambigu yang digunakan dalam komunikasi. Istilah *vocabulary* tidak boleh ganda tanpa identifikasi secara eksplisit bahwa istilah itu bernilai ganda. Selain itu, istilah *vocabulary* diharapkan memiliki arti yang konsisten dalam semua konteks).

Berikut beberapa *vocabulary* yang populer dan sering digunakan:

1. Dublin Core

Istilah *Dublin core* metadata adalah *vocabulary* dari lima belas properti untuk digunakan dalam deskripsi sumber daya (Dublin Core Metadata Initiative, 2010). Istilah ini digunakan untuk menggambarkan seluruh sumber daya *web* seperti video, gambar, halaman *web* dan sebagainya, sumber daya fisik seperti buku dan objek seperti hasil kerja seni. (Wikipedia, n.d.)

2. FOAF

FOAF adalah sebuah proyek yang dipersembahkan untuk menghubungkan orang dan informasi menggunakan *web*. Tanpa memperhatikan informasi tersebut

dalam bentuk orang – orang, dalam fisik atau dokumen digital, atau dalam bentuk data faktual, semuanya bisa dihubungkan. (Brickley & Miller, 2010)

3. RDF *Schema*

Properti RDF dapat dianggap sebagai atribut *resource* dan dalam pengertian ini sesuai dengan pasangan nilai-atribut tradisional. Properti - properti RDF juga mewakili hubungan antara *resource*. RDF tidak menyediakan mekanisme untuk menggambarkan properti seperti ini, juga tidak menyediakan mekanisme untuk menggambarkan hubungan antara properti – properti tersebut dan sumber daya lainnya, inilah peran RDF *vocabulary description language*, RDF Schema. RDF *Schema* mendefinisikan kelas dan sifat yang dapat digunakan untuk menggambarkan kelas, properti dan sumber daya lainnya (Brickley dan Guva, 2004)

4. OWL 2

OWL 2 adalah bahasa ontologi untuk web semantik dengan makna yang ditetapkan secara formal. OWL 2 ontologi menyediakan kelas-kelas, properti, individu, dan nilai-nilai data dan disimpan sebagai dokumen web semantik. OWL 2 ontologi dapat digunakan bersama dengan informasi yang ditulis dalam RDF, dan OWL 2 ontologi sendiri terutama dipertukarkan sebagai dokumen RDF (World Wide Web Consortium OWL Working Group, 2009).

2.15. Ontologi

Tidak ada batasan yang jelas antara istilah *vocabularies* dan *ontologies*. Istilah *ontology* cenderung digunakan untuk koleksi istilah yang kompleks dan kemungkinan sangat formal, sedangkan *vocabulary* cenderung digunakan saat formalisme yang ketat tidak perlu digunakan atau hanya dalam arti yang sangat longgar (World Wide Web Consortium, n.d/b).

Berkenaan dengan definisi *ontology*, T. Pollock (2009, p.184) memberikan definisi sebagai berikut:

BKD mencakup kegiatan pokok yang meliputi :

1. Pendidikan dan pengajaran (merencanakan pembelajaran, melaksanakan proses pembelajaran, melakukan evaluasi pembelajaran, membimbing dan melatih).
2. Melakukan penelitian dan pengembangan ilmu.
3. Melakukan tugas tambahan pada administrasi atau manajemen pada Perguruan Tinggi di mana yang bersangkutan bertugas.
4. Melakukan pengabdian kepada masyarakat.

BKD berdasarkan ketentuan pasal 72 ayat (2) Undang-Undang Nomor Republik Indonesia 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen sekurang-kurangnya 12 (dua belas) satuan kredit semester (SKS) dan sebanyak-banyaknya 16 (enam belas) SKS. Acuan penetapan BKD menggunakan penghitungan SKS maksimum yang diatur secara terperinci pada lampiran Rubrik Penilaian Beban Kerja Dosen.

2.16.2. Tujuan BKD

Penetapan BKD dan evaluasi pelaksanaan Tridharma Perguruan Tinggi bagi dosen di lingkungan Perguruan Tinggi (PT) bertujuan untuk :

1. Meningkatkan profesionalitas dan pemenuhan kebutuhan dosen PT dalam melaksanakan beban tugas Tridharma Perguruan Tinggi.
2. Meningkatkan mutu proses dan hasil pelaksanaan beban tugas dalam Tridharma Perguruan Tinggi yang dilaksanakan oleh dosen PT.
3. Menciptakan suasana akademik yang kompetitif untuk menjamin kelancaran tugas utama dosen PT.
4. Menjamin pembinaan, pengelolaan dan pengembangan profesi dan karier dosen PT.
5. Mempercepat terwujudnya tujuan Pendidikan Nasional.

2.16.3. Komponen Pelaksana BKD

1. Dosen

Berdasarkan pelaksanaan beban kerjanya, dosen diklasifikasikan ke dalam kategori sebagai berikut :

1. Dosen yang tidak mendapat beban kerja tambahan sebagai pimpinan perguruan tinggi yang bersifat tetap, selanjutnya disebut dosen biasa (DS).
2. Dosen yang mendapat beban kerja tambahan sebagai pimpinan perguruan tinggi yang bersifat tetap, selanjutnya disebut dosen dengan tugas tambahan (DT).
3. Dosen yang telah bergelar guru besar (profesor) yang tidak mendapat beban kerja tambahan yang bersifat tetap sebagai pimpinan perguruan tinggi yang selanjutnya disebut profesor (PR).
4. Dosen yang telah bergelar guru besar (profesor) yang mendapat beban kerja tambahan sebagai pimpinan perguruan tinggi yang bersifat tetap, yang selanjutnya disebut profesor dengan tugas tambahan (PT).

2. Dekan

Dekan, ketua jurusan, ketua program studi atau pejabat PT yang sejenis merupakan atasan langsung dosen yang memiliki kewajiban mengarahkan dan melakukan pembinaan kepada dosen dalam kedudukan sebagai penanggungjawab pelaksanaan BKD di tingkat fakultas atau jurusan atau jabatan sejenis. Dekan, ketua jurusan, ketua program studi atau pejabat PT yang setara wajib mendistribusikan secara adil tugas pengajaran kepada dosen.

3. Rektor

Rektor atau pimpinan sejenis pada PT merupakan penanggungjawab pelaksanaan BKD di tingkat universitas atau institut. Rektor Universitas atau Institut atau pejabat sejenis pada PT juga merupakan pejabat yang berwenang

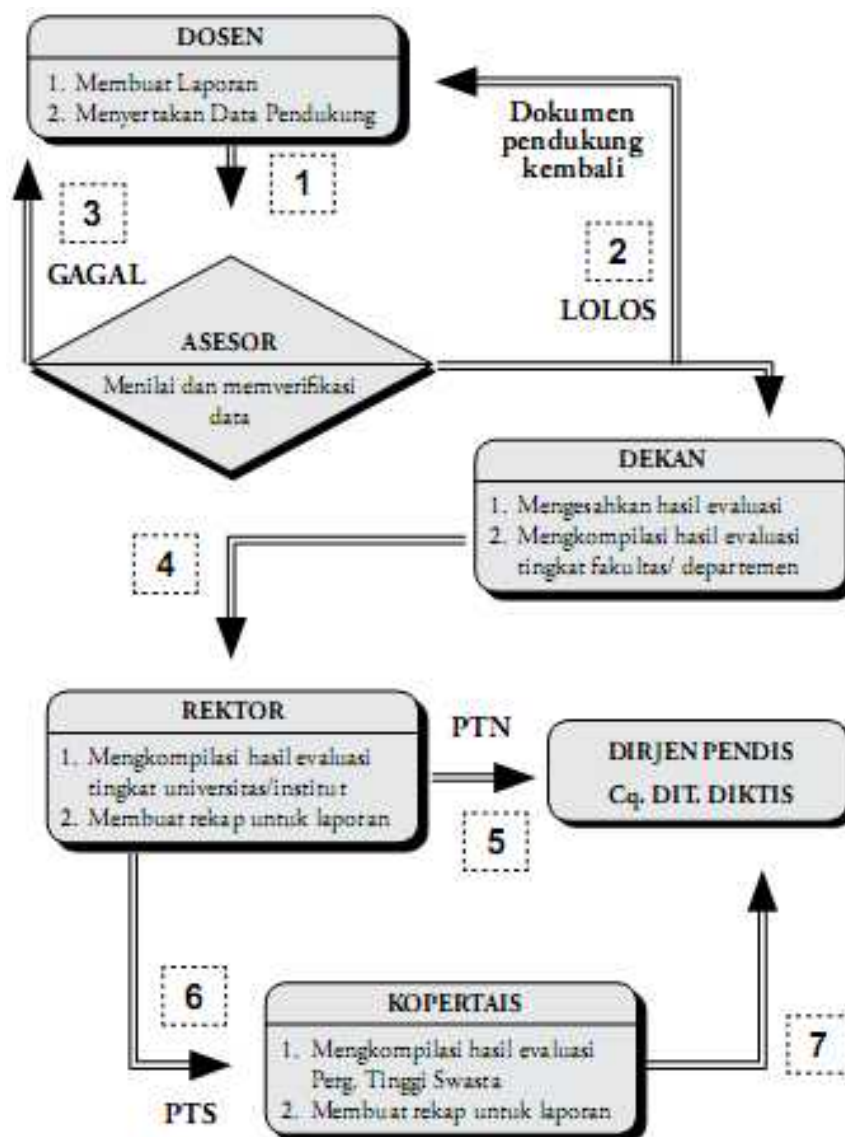
memberikan tugas tambahan kepada dosen dan memberikan rekomendasi pembebasan tugas kepada dosen yang sedang tugas belajar.

4. Tim Asesor

Tim Asesor terdiri dari 2 (dua) orang asesor yang bertugas menilai dan melakukan verifikasi laporan realisasi BKD masing-masing dosen. Asesor berasal dari dalam perguruan tinggi, namun bisa meminta kesediaan asesor dari perguruan tinggi lain jika diperlukan karena alasan tidak ada asesor yang relevan dengan bidang masing-masing dosen.

2.16.4. Prosedur Evaluasi BKD

Berikut prosedur evaluasi beban kerja dosen Perguruan Tinggi Agama Islam (PTAI).



Gambar 4.1 Prosedur Evaluasi BKD
(Sumber : Direktorat Pendidikan Tinggi Islam, 2011).

Berikut penjelasan dari gambar di atas :

1. Dosen membuat laporan kinerja setiap semester. Laporan kinerja memuat semua aktivitas Tridharma Perguruan Tinggi meliputi Pendidikan dan pengajaran, penelitian, pengabdian kepada masyarakat dan aktivitas penunjang lainnya dalam format laporan atau format F1 dilengkapi dengan semua bukti pendukungnya diserahkan kepada fakultas untuk

diteruskan ke Unit Pelaksana Penjaminan Mutu untuk melakukan evaluasi dosen.

2. Semua bukti pendukung dapat disimpan pada Fakultas atau Program Studi untuk kepentingan akreditasi, dll.
3. Kemudian Unit Pelaksana Penjaminan Mutu untuk melakukan evaluasi dosen mendistribusikan format F1 kepada dua orang asesor untuk menilai ketercapaian ekivalensi perhitungan SKS, dan memverifikasi kesesuaian dokumen pendukung dengan aktivitas Tridharma Perguruan Tinggi yang telah dilakukan.
4. Hasil penilaian Asesor diserahkan kembali ke Unit Pelaksana Penjaminan Mutu.
5. Jika hasil dinyatakan LULUS, maka Unit Pelaksana Penjaminan Mutu menyerahkan dokumen hasil evaluasi ke Dekan atau jabatan pada PT yang sejenis untuk disahkan.
6. Rektor atau pimpinan PT mengkompilasi hasil penilaian dan membuat rekap laporan untuk diserahkan ke Dirjen Pendidikan Islam c.q. Direktur Pendidikan Tinggi Islam.
7. Bagi dosen yang TIDAK LULUS, maka Unit Pelaksana Penjaminan Mutu untuk melakukan evaluasi dosen menyerahkan berkas F1 beserta bukti pendukung ke fakultas untuk diteruskan kepada dosen yang bersangkutan. Dalam hal terjadi selisih pendapat antara asesor satu dengan asesor dua maka pimpinan PT dapat menunjuk asesor ketiga.

2.16.5. Unit Pelaksana Evaluasi BKD

Pimpinan perguruan tinggi menunjuk unit pelaksana penjaminan mutu yang tugas pokok dan fungsinya antara lain melakukan evaluasi kinerja dosen. Unit pelaksana tersebut:

1. Merupakan unit/lembaga yang secara resmi ditetapkan oleh pimpinan perguruan tinggi;
2. Mempunyai program kerja penilaian kinerja dosen dan mampu melaksanakan evaluasi BKD;
3. Mempunyai susunan kepengurusan yang ditetapkan oleh pimpinan perguruan tinggi yang tidak bersifat *ad hoc*.

2.16.6. Periode Evaluasi BKD

Evaluasi BKD dan Pelaksanaan Tridharma Perguruan Tinggi dilaksanakan secara periodik, yaitu pada setiap semester, namun dalam keadaan khusus pimpinan dapat melakukan evaluasi setiap saat diperlukan

2.16.7. Laporan Hasil Evaluasi

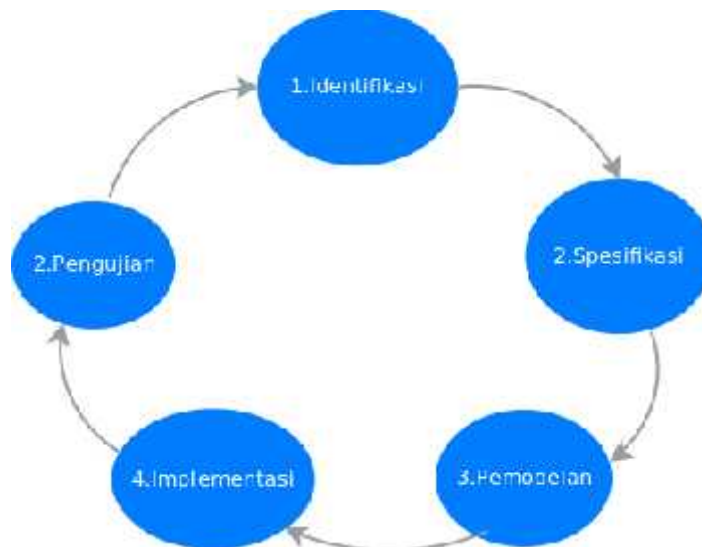
Hasil evaluasi beban kerja dosen dan pelaksanaan Tridharma Perguruan Tinggi dilaporkan dan diserahkan oleh pimpinan PTAI kepada Direktorat DIKTIS setiap satu tahun sekali. Hasil evaluasi ini dapat digunakan sebagai data awal untuk melakukan pemetaan awal terhadap kinerja dosen, karena itu laporan evaluasi merupakan salah satu bentuk akuntabilitas publik tentang kinerja dosen kepada masyarakat.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Berkenaan dengan *research* (penelitian), menurut J.Oates (2007, p.7), *[r]esearch is the creation of new knowledge, using an appropriate process to the satisfaction of the user of the research* (penelitian adalah penciptaan pengetahuan baru, menggunakan proses yang tepat, untuk kepuasan pengguna penelitian).

Proses penelitian ini diadopsi, dikombinasi dan disesuaikan dari *Government Linked Data Life Cycle* yang diajukan oleh *Government Linked Data Working Group* (World Wide Web Consortium GLD Working Group, 2012), *Ontology Development Methodology* yang diajukan oleh Farooq *et al.* (2008) dan *Half-day Tutorial* di ISWC 2008 (Heath *et al.*, 2008). Ilustrasi proses penelitian



dapat dilihat pada gambar 3.1 di bawah ini.

Gambar 3.1. Ilustrasi proses penelitian.

3.1. Identifikasi

Pada tahap identifikasi ini dilakukan:

1. Identifikasi masalah penelitian

Identifikasi masalah penelitian yang akan diselesaikan melalui penelitian.

2. Studi pustaka

Studi pustaka dari sumber-sumber yang berkaitan dengan topik *Linked Open Data* seperti dari jurnal-jurnal dan buku-buku untuk mengetahui gambaran topik yang akan dibahas.

3.2. Spesifikasi

Pada tahap spesifikasi ini dilakukan:

1. Pengumpulan seluruh dokumen yang terkait dengan Laporan Kinerja Dosen (LKD) yaitu pedoman, undang – undang, *software* dan data LKD.
2. Analisa seluruh dokumen yang telah dikumpulkan pada tahap sebelumnya.
3. Penspesifikasian kebutuhan sistem usulan.
4. Penspesifikasian URI untuk penamaan *resource* LKD.
5. Pendeklarasian *domain vocabulary* LKD.
6. Identifikasi dan pengelompokkan *resource* LKD.
7. Identifikasi aksioma-aksioma pada konsep atau aturan LKD.
8. Identifikasi dan penamaan hubungan antara *resource* LKD.
9. Identifikasi karakteristik setiap *resource* LKD.
10. Identifikasi dan penamaan hubungan antara *property resource* LKD.

11. Menetapkan spesifikasi batasan hubungan antara *resource* LKD dalam *domain* dan *range*.
12. Identifikasi *vocabulary* LKD dengan *vocabulary* yang telah ada.

3.3. Pemodelan

Pada tahap pemodelan ini dilakukan pembuatan model *RDF Graph* LKD yang menggambarkan keterhubungan antara *resource* LKD dengan pembagian level *graph* sebagai berikut :

1. *RDF Graph* LKD level *schema* yang menggambarkan *schema* atau *ontology* untuk pendefinisian *vocabularies* dan hubungan antara *vocabularies* LKD hasil dari tahap spesifikasi ke dalam bentuk *triples* (*subject-predicate-object*).
2. *RDF Graph* LKD level *instance* yang menggambarkan *property* dan hubungan antara *instance* kelas-kelas *resource* LKD ke dalam bentuk *triples* (*subject-predicate-object*) dengan aturan sebagai berikut :
 1. *Predicate* : semua karakteristik data dari *resource* LKD dan hubungan antara *resource* LKD.
 2. *Subject* : semua *instance* kelas *domain* karakteristik data dan *instance* kelas *domain* hubungan antara kelas *resource* LKD.
 3. *Object* : semua *instance* kelas *range* hubungan antara kelas *resource* LKD dan *instance* kelas *range* nilai *literal* dari karakteristik data *resource* LKD.

3.4. Implementasi

Pada tahap implementasi ini dilakukan:

1. Partisi *RDF graph* LKD level *instance* menjadi *subgraph* per entitas LKD.

2. Transformasi RDF *graph* LKD level *schema* ke bentuk RDF/XML *page* dan *subgraph* per entitas LKD ke bentuk RDF/XML *page* dan HTML *page*.
3. Penamaan setiap entitas LKD, *Generic Document* entitas LKD, RDF/XML *page* dan HTML *page* dengan URI.
4. Penambahan *link sugar* (*link* tambahan) dan *metadata* pada setiap RDF/XML *page*.
5. Publikasi atau *hosting* seluruh *file*, berkas dan data yang dibutuhkan untuk publikasi data LKD seperti RDF/XML *page*, HTML *page*, *server side script* dan sebagainya ke dalam HTTP *server* yang bisa diakses oleh HTTP *client*.

3.5. Pengujian

Pada tahap pengujian ini digunakan pendekatan *black box testing* untuk memastikan OPENLKD telah sesuai dengan prinsip-prinsip *Linked Data*, *Best Practices* dan spesifikasi sistem yang telah ditentukan.

BAB IV

SPESIFIKASI DAN PEMODELAN

4.1. Spesifikasi

Pada tahap spesifikasi ini, dokumen yang menjadi acuan dalam proses analisa untuk spesifikasi sistem adalah Pedoman Beban Kerja Dosen (BKD) dan Evaluasi Pelaksanaan Tridharma Perguruan Tinggi bagi Dosen di Lingkungan Perguruan Tinggi Agama Islam (PTAI) yang dikeluarkan oleh Direktorat Pendidikan Tinggi Islam.

4.1.1. Spesifikasi Kebutuhan Sistem

1. Kebutuhan Fungsional

Berikut adalah kebutuhan fungsional sistem usulan.

1. Proses yang harus ada.

Sistem harus mampu mempublikasi data Laporan Kinerja Dosen (LKD) dalam dua jenis format representasi data yaitu:

1.1. Format data untuk konsumsi mesin

1.2. Format data untuk konsumsi manusia.

2. Informasi yang harus ada.

2.1 Sistem harus menampilkan seluruh data LKD yang telah diverifikasi sampai ke tingkat universitas setiap tahun dalam *Open License*.

2.2 Sistem harus memiliki dua format representasi data yang disebutkan pada poin pertama yakni representasi untuk mesin dan representasi untuk manusia.

2. Kebutuhan Non-fungsional :

Berikut adalah kebutuhan non-fungsional sistem usulan :

1. Sistem harus mendukung sebanyak total dosen Perguruan Tinggi.

2. Sistem harus tersedia selama 24 jam perhari, 365 hari pertahun

4.1.2. Spesifikasi URI LKD

Perancangan jenis URI untuk penamaan *resource* LKD diadopsi dan disesuaikan dengan beberapa aturan dalam W3C Interest Group Note tentang *Cool URIs for the Semantic Web* (Sauermann dan Cyganiak, 2008), UK *Public Sector URI* (Paul Davidson, 2010) dan dengan kebutuhan dalam prosedur LKD itu sendiri.

Adapun jenis – jenis URI LKD yang dirancang untuk penamaan *resource* LKD adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1. Jenis Jenis URI LKD

Jenis <i>resource</i> yang diidentifikasi	Jenis URI	Keterangan
<i>Non-information Resource</i>	<i>Entity URI</i> (Entitas)	Jenis URI untuk penamaan entitas atau konsep LKD seperti dosen, laporan, kegiatan dan sebagainya.
	<i>Vocabulary URI</i>	Jenis URI untuk identifikasi definisi dari setiap istilah, <i>class</i> dan <i>properties</i> entitas atau objek LKD.
<i>Information Resource</i>	<i>Generic Document URI</i>	Jenis URI untuk penamaan deskripsi atau informasi tentang <i>non-information resource</i> LKD seperti dokumen tentang dosen.
	<i>Representation URI</i>	Jenis URI untuk penamaan representasi dokumen dalam format tertentu seperti representasi dokumen dalam format <i>html</i> .
	<i>Named Graph URI</i>	Jenis URI untuk penamaan RDF <i>graph</i> dengan sebuah URI.

Kualitas URI LKD yang akan dirancang harus menjamin konsistensi untuk bisa digunakan ulang dalam jangka waktu yang lama. Adapun hal – hal yang perlu diperhatikan untuk menjaga kualitas URI LKD adalah sebagai berikut :

1. Menggunakan HTTP URI sehingga URI LKD dapat di-*resolve* di *web*.

2. Memiliki struktur *path* URI yang konsisten yang menunjukkan secara eksplisit jenis URI tersebut.
3. Struktur *path* URI harus bisa dibaca agar mudah dipahami dan ditebak manusia tentang konten yang akan didapatkannya dari URI tersebut.
4. Dirancang untuk bertahan dalam jangka waktu yang lama dan bisa digunakan kembali paling sedikit dalam waktu 10 tahun.
5. *Generic Document URI* harus disediakan sebagai *identifier* dokumen yang mendeskripsikan entitas LKD tertentu. URI jenis ini memudahkan pihak kampus ke depan jika ingin menambahkan format representasi yang lain untuk representasi entitas.
6. Tidak mengekspos implementasi teknis sistem dalam struktur URI LKD seperti PHP, ASP, JSP dan sebagainya.
7. Paling sedikit menyediakan satu *Representation URI* untuk representasi dalam format mesin dan satu lagi untuk representasi dalam format HTML agar kompetibel dengan *web browser* tradisional.

4.1.2.1. Rancangan *Domain Name*

Rancangan *domain name* untuk URI LKD yang tepat sangat penting dilakukan agar meminimalisir terjadinya perubahan dan memenuhi kebutuhan saat ini sekaligus di masa yang akan datang. Adapun kriteria *domain name* yang tepat untuk URI LKD :

1. Diharapkan dapat bertahan dalam jangka waktu yang lama.
2. Tidak mengandung nama instansi yang saat ini mengelola data LKD karena tidak menutup kemungkinan terjadi perubahan nama instansi tersebut dalam waktu dekat.
3. Mendukung proses *direct / redirect response* ke *server* instansi atau lembaga pengelola data LKD sebuah universitas.
4. Meyakinkan konsumen data terhadap otoritas dari *domain name* tersebut.

Adapun struktur *domain name* yang memenuhi kriteria di atas, yaitu :

{sektor}.data.{domain-name-perguruan-tinggi}

Dalam kasus LKD ini maka domain yang tepat yaitu:

mutu.data.{domain-name-perguruan-tinggi}

contoh:

mutu.data.uin-suska.ac.id

Dalam *domain name* di atas :

1. Menunjukkan bahwa *domain name* tersebut dikelola dalam *sub-domain name* **data.uin-suska.ac.id**. *Sub-domain name* ini dirancang untuk lokasi yang dikhususkan dan bisa digunakan kembali untuk kebutuhan publikasi data perguruan tinggi dan publik bisa memahami informasi seperti apa yang ia dapatkan dari *sub-domain name* **data.uin-suska.ac.id**.
2. Kata “mutu” dipilih sebagai *host* atau *resource-name* dari *domain name* **uin-suska.ac.id** agar ke depan diharapkan bisa bertahan lama untuk terus digunakan kembali sebagai *domain URI* LKD. Selain itu juga kata tersebut menginformasikan kepada publik bahwa data LKD dikelola di sektor atau bidang “mutu” yang biasanya dikelola oleh departemen atau lembaga penjaminan mutu yang ada di perguruan tinggi tersebut sehingga publik mengerti kemana mereka harus dapatkan informasi lebih lanjut jika suatu saat dibutuhkan.
3. *Domain name* di atas dapat mendukung konsep *direct / redirect response* menggunakan DNS ke *server* departemen atau lembaga yang mengelola data LKD.
4. *Domain name* di atas bagian dari *sub-domain name* **data.uin-suska.ac.id** yang menggunakan *Country Code Second Level Domain* (ccSLD) **ac.id**, sehingga meyakinkan konsumen data bahwa domain tersebut benar domain milik sebuah perguruan tinggi yang ada di Indonesia.

4.1.2.2. Struktur *path* URI LKD

Struktur *path* URI LKD memiliki komponen - komponen sebagai berikut :

Tabel 4.2. Komponen *path* URI LKD

Komponen yang mengidentifikasi kelas entitas tertentu dalam LKD.	<p>Kelas</p> <p>Sebuah kata atau <i>string</i> yang mendeskripsikan kelas objek nyata dari LKD seperti :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dosen • Laporan <p>karakteristik elemen ini :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Huruf kecil semua. • Setiap kata dipisahkan oleh tanda strip “-”.
Komponen yang menjadi identifikasi unik untuk setiap <i>instance</i> kelas entitas dalam LKD.	<p>Referensi</p> <p>Sebuah kata atau <i>string</i> unik yang mengidentifikasi <i>instance</i> kelas entitas LKD seperti :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Benny Sukma Negara • Jasril <p>tetapi karena nama dosen berpotensi ada yang sama, maka digunakan Nomor Induk Dosen Nasional (NIDN) sebagai <i>string</i> unik tersebut.</p>
Komponen yang mengidentifikasi jenis URI tertentu	<p>Sebuah kata atau <i>string</i> yang mengidentifikasi jenis URI, yaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • id – jenis <i>Entity URI</i> • doc – jenis <i>Generic Document URI</i> dan <i>Representation URI</i> • def – <i>Vocabulary URI</i> • <i>graph</i> – <i>Named Graph URI</i>
Komponen yang mengidentifikasi representasi dari entitas LKD dalam format tertentu.	<p>File-extensi, untuk mengidentifikasi format dari dokumen yang ditampilkan, seperti :</p> <p>doc.{ext}</p> <p>contoh :</p> <p>doc.html, doc.rdf</p>

Untuk kemudahan dibaca sebagai panduan maka struktur *path* URI LKD dapat dijelaskan pada tabel 4.3 di bawah ini :

Tabel 4.3. Struktur *path* URI LKD

<i>Entity (Entitas) URI</i>	<p>Terdiri dari :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>String</i> “id” untuk menunjukkan bahwa URI tersebut adalah jenis <i>Entity URI</i>. • Pasangan kelas/referensi. <p>Contoh pasangan kelas/referensi: <i>dosen/{nidn}</i></p>
<i>Named Graph URI</i>	<p>Terdiri dari :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>String</i> “graph” untuk menunjukkan bahwa URI tersebut adalah jenis <i>Named Graph URI</i>.
<i>Generic Document URI</i>	Sama seperti <i>Entity URI</i> tetapi <i>string</i> “id” diganti dengan <i>string</i> “doc”
<i>Representation URI</i>	Sama dengan <i>Generic Document URI</i> tetapi ditambah ekstensi file.
<i>Vocabulary URI</i>	{domainpt}/def/lkd#{istilah}

Berikut contoh URI LKD sesuai dengan perancangan URI LKD di atas.

Tabel 4.4. Contoh URI LKD

Jenis URI	Struktur URI	Contoh URI
<i>Entity URI</i>	http://{domainpt}/id/{kelas}/{referensi}	http://mutu.data.uin-suska.ac.id/id/dosen/2013038201
<i>Named Graph URI</i>	http://{domainpt}/graph/{referensi}	http://{domainpt}/graph/laporan/2012
<i>Generic Document URI</i>	http://{domainpt}/doc/{kelas}/{referensi}	http://mutu.data.uin-suska.ac.id/doc/dosen/2013038201
<i>Representation URI</i>	http://{domainpt}/doc/{kelas}/{referensi.file-ext}	<p>http://mutu.data.uin-suska.ac.id/doc/dosen/2013038201.rdf</p> <p>atau</p> <p>http://mutu.data.uin-suska.ac.id/doc/dosen/</p>

		2013038201.html
<i>Vocabulary URI</i>	http://{domainpt}/def/lkd#{istilah}	http://mutu.data.uin.ac.id/def/lkd#Dosen

4.1.3. Domain *Vocabulary* LKD

Ada banyak dosen di sebuah perguruan tinggi, mereka dikelompokkan dalam kelas "Dosen". Dosen berdasarkan pelaksanaan beban kerjanya dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu Dosen biasa (DS), Dosen dengan tugas tambahan sebagai pimpinan (DT), Profesor biasa (PR) dan Profesor dengan tugas tambahan sebagai pimpinan (PT).

Setiap dosen memiliki sebuah URI dan karakteristik data yang berbeda dengan dosen lain seperti nama lengkap, nomor sertifikat (untuk dosen sertifikasi), nidn, nip (untuk dosen PNS), nik (untuk dosen Non-PNS), golongan, fakultas, jurusan, program studi jabatan fungsional, bidang ilmu, status, tanggal lahir, tempat lahir, tamatan, email, nomor kontak, Asesor dan *public key*. Karakteristik data ini diformalisasikan dengan istilah *nama*, *noSerti*, *nidn*, *nip*, *nik*, *punyaGolongan*, *fakultas*, *jurusan*, *prodi*, *punyaJafung*, *punyaIlmu*, *punyaStatus*, *tglLahir*, *tempatLahir*, *sarjanaDari*, *masterDari*, *doktorDari*, *email*, *noHp*, *punyaAsesor1*, *punyaAsesor2* dan *publicKey*.

Setiap dosen memiliki 2 atau 3 orang Asesor. Asesor dikelompokkan dalam kelas "Asesor". Asesor mungkin memiliki karakteristik data yang berbeda dengan Asesor yang lain seperti NIRA (Nomor Induk Registrasi Asesor) dan dosen yang diAsesori-nya, yang diformalisasikan dengan istilah *nira*, *asesor1Dari* dan atau *asesor2Dari*. Asesor adalah seorang dosen sertifikasi, tetapi tidak semua dosen sertifikasi adalah Asesor.

Setiap dosen memiliki sebuah laporan kinerja setiap tahun, setiap laporan kinerja ini dikelompokkan dalam kelas "Laporan". Setiap laporan memiliki URI dan karakteristik data yang berbeda dengan laporan yang lain seperti tahun akademik, total sks kinerja bidang pendidikan, total sks kinerja bidang penelitian,

total sks bidang pengabdian masyarakat, total sks bidang penunjang, total sks bidang kewajiban khusus (khusus PR & PT), kegiatan, kesimpulan dan tanda tangan verifikasi yang diformalisasikan dengan istilah *tahunAkademik*, *totalSksPendidikan*, *totalSksPenelitian*, *totalSksPengabdian*, *totalSksPenunjang*, *totalSksKhusus*, *punyaKegiatan*, *punyaKesimpulan* dan *punyaTtd*.

Setiap laporan dosen memiliki banyak tanda tangan verifikasi yang dikelompokkan dalam kelas "Tanda Tangan". Setiap tandatangan ini memiliki URI dan karakteristik data yang berbeda dengan tandatangan yang lain seperti tanggal tandatangan, penandatangan, jenis tanda tangan, isi tanda-tangan, metode *digest*, algoritma tanda tangan, metode *canonicalization* dan yang ditandatangani. Karakteristik ini diformulasikan dengan istilah *tglTtd*, *penandatangan*, *jenisTtd*, *isiTtd*, *digestMethod*, *signingAlgorithm*, *canonicalizationMethod* dan *ttdUntuk*. Setiap laporan dosen memiliki tanda tangan Dosen, PDBA, Asesor1, Asesor2, Dekan dan Rektor.

Setiap laporan mungkin berisi banyak kegiatan dosen dalam satu tahun yang dikelompokkan dalam kelas "Kegiatan". Setiap kegiatan ini memiliki URI dan karakteristik data yang mungkin berbeda dengan kegiatan yang lain seperti nama kegiatan, tahun akademik kegiatan, semester kegiatan, bidang tugas kegiatan, bukti penugasan kegiatan, sks kegiatan, masa penugasan kegiatan, bukti kinerja kegiatan, sks kinerja kegiatan, persen kinerja kegiatan, rekomendasi Asesor pertama dan rekomendasi Asesor kedua. Karakteristik data ini diformalisasikan dengan istilah *namaKegiatan*, *tahunAkademik*, *diSemester*, *punyaBidang*, *buktiTugas*, *sksBeban*, *masaTugas*, *buktiKerja*, *sksKinerja*, *persenKinerja*, *rekom1* dan *rekom2*.

4.1.4. Kelas *Resource* LKD

Berikut adalah kelas-kelas *resource* LKD hasil identifikasi dari *domain vocabulary* LKD sub-bab 4.1.3 di atas.

Tabel 4.5. Kelas *resource* LKD

No	Kelas	Keterangan
1	Dosen	Kelas untuk setiap dosen perguruan tinggi. Subkelas dari kelas <i>Person</i> .
2	DS (Dosen Biasa)	Kelas untuk setiap dosen yang tidak mendapat beban kerja tambahan sebagai pimpinan perguruan tinggi yang bersifat tetap. Subkelas dari kelas Dosen dan <i>instance</i> dari kelas Status.
3	Dosen Sertifikasi	Kelas untuk setiap dosen perguruan tinggi yang punya sertifikat pendidik. Subkelas dari kelas Dosen.
4	DT (Dosen Tambahan)	Kelas untuk setiap dosen yang mendapat beban kerja tambahan sebagai pimpinan perguruan tinggi yang bersifat tetap. Subkelas dari kelas Dosen dan <i>instance</i> dari kelas Status.
5	PR (Profesor Biasa)	Kelas untuk setiap dosen yang telah bergelar guru besar tetapi tidak mendapatkan beban kerja tambahan sebagai pimpinan perguruan tinggi yang bersifat tetap. Subkelas dari kelas Dosen dan <i>instance</i> dari kelas Status .
6	PT (Profesor Tambahan)	Kelas untuk setiap dosen yang telah bergelar guru besar tetapi mendapatkan beban kerja tambahan sebagai pimpinan perguruan tinggi yang bersifat tetap. Subkelas dari kelas Dosen dan <i>instance</i> dari kelas Status.
7	Asesor	Kelas untuk setiap Asesor dosen. Subkelas dari kelas Dosen Sertifikasi.

8	Laporan	Kelas untuk setiap laporan kinerja yang dibuat oleh dosen setiap tahun.
9	<i>Named Graph</i>	Kelas untuk setiap <i>named graph</i> .
10	Tanda Tangan	Kelas untuk setiap tanda tangan verifikasi pengesahan. Ekuivalen dengan kelas <i>XML Signature</i> .
11	Tanda Tangan Dosen	Kelas untuk setiap tanda tangan Dosen. Subkelas dari kelas Tanda Tangan.
12	Tanda Tangan Dekan	Kelas untuk setiap tanda tangan Dekan. Subkelas dari kelas Tanda Tangan.
13	Tanda Tangan Asesor1	Kelas untuk setiap tanda tangan Asesor1. Subkelas dari kelas Tanda Tangan.
14	Tanda Tangan Asesor2	Kelas untuk setiap tanda tangan Asesor2. Subkelas dari kelas Tanda Tangan.
14	Tanda Tangan PDBA	Kelas untuk setiap tanda tangan PDBA. Subkelas dari kelas Tanda Tangan.
15	Tanda Tangan Rektor	Kelas untuk setiap tanda tangan Rektor. Subkelas dari kelas Tanda Tangan.
16	Kegiatan	Kelas untuk setiap kegiatan dosen dalam satu tahun.

Kelas untuk nilai properti yang harus konsisten.

Berikut ini adalah kelas – kelas yang dibuat untuk *instance* yang dijadikan referensi untuk nilai properti tertentu sehingga memungkinkan terjadi kesamaan nilai properti dari deskripsi *resource* tertentu di perguruan tinggi untuk memudahkan proses integrasi data LKD seluruh perguruan tinggi.

Tabel 4.6. Kelas untuk nilai properti yang harus konsisten.

No	Kelas	Keterangan
----	-------	------------

1	Jafung	Kelas untuk jabatan fungsional atau akademik dosen.
2	Golongan	Kelas untuk golongan dosen
3	Status	Kelas untuk status dosen berdasarkan pelaksanaan kerjanya.
4	Kesimpulan	Kelas untuk kesimpulan kinerja dosen.
5	Semester	Kelas semester.
6	Bidang Tugas	Kelas untuk setiap bidang tugas dosen.
7	Rekomendasi	Kelas untuk setiap rekomendasi Asesor tentang kegiatan dosen.
8	Rumpun Ilmu	Kelas untuk setiap keilmuan dosen dan Asesor.

4.1.5. Aksioma LKD

Berikut adalah aksioma-aksioma dalam proses bisnis LKD.

Tabel 4.7. Aksioma proses bisnis LKD

Aksioma LKD
Seorang <i>Dosen</i> memiliki sebuah <i>Nama</i> ;
Seorang <i>Dosen</i> memiliki sebuah <i>NIDN</i> ;
Seorang <i>Dosen</i> memiliki sebuah <i>Nomor Sertifikat</i> (Dosen sertifikasi);
Seorang <i>Dosen</i> memiliki sebuah <i>NIP</i> (Dosen PNS);
Seorang <i>Dosen</i> memiliki sebuah <i>NIK</i> (Dosen Non-PNS);
Seorang <i>Dosen</i> memiliki sebuah <i>Golongan</i> ;
Seorang <i>Dosen</i> memiliki sebuah <i>Jabatan Fungsional</i> ;
Seorang <i>Dosen</i> memiliki sebuah <i>Bidang Keilmuan</i> ;
Seorang <i>Dosen</i> memiliki sebuah <i>Status</i> ;

Seorang <i>Dosen</i> memiliki sebuah <i>Tempat Lahir</i> ;
Seorang <i>Dosen</i> memiliki sebuah <i>Email</i> ;
Seorang <i>Dosen</i> memiliki sebuah <i>No HP</i> ;
Seorang <i>Dosen</i> memiliki sebuah <i>Public Key</i> ;
Seorang <i>Dosen</i> memiliki sebuah <i>Program Studi</i>
Seorang <i>Dosen</i> memiliki sebuah <i>Jurusan</i>
Seorang <i>Dosen</i> memiliki sebuah <i>Fakultas</i>
Seorang <i>Dosen</i> adalah alumni dari sebuah Insititusi Pendidikan (Sarjana, Master, Doktor)
Seorang <i>Dosen</i> memiliki seorang <i>Asesor 1</i> ;
Seorang <i>Dosen</i> memiliki seorang <i>Asesor 2</i> ;
Seorang <i>Asesor</i> adalah seorang <i>Dosen Sertifikasi</i> ;
Seorang <i>Asesor</i> memiliki sebuah <i>NIRA (Nomor Induk Registrasi Asesor)</i> ;
Seorang <i>Asesor</i> memiliki banyak <i>Dosen</i> yang diAsesorinya;
Seorang <i>Dosen</i> memiliki banyak <i>Laporan</i> ;
Sebuah <i>Laporan</i> memiliki sebuah <i>Tahun Akademik</i>
Sebuah <i>Laporan</i> memiliki sebuah <i>Total Sks Bidang Pendidikan</i>
Sebuah <i>Laporan</i> memiliki sebuah <i>Total Sks Bidang Penelitian</i>
Sebuah <i>Laporan</i> memiliki sebuah <i>Total Sks Bidang Pengabdian</i>
Sebuah <i>Laporan</i> memiliki sebuah <i>Total Sks Bidang Penunjang</i>
Sebuah <i>Laporan</i> memiliki sebuah <i>Total Sks Bidang Kewajiban Khusus</i>
Sebuah <i>Laporan</i> memiliki sebuah <i>Kesimpulan</i>
Setiap <i>Laporan</i> mungkin berisi sebuah/banyak <i>Kegiatan</i>

Sebuah <i>Laporan</i> memiliki banyak <i>Tanda Tangan</i> ;
Sebuah <i>Tanda Tangan</i> memiliki sebuah <i>Tanggal Tanda Tangan</i> ;
Sebuah <i>Tanda Tangan</i> memiliki sebuah <i>Penandatanganan</i> .
Sebuah <i>Tanda Tangan</i> memiliki sebuah <i>Isi Tanda Tangan</i> .
Sebuah <i>Tanda Tangan</i> memiliki sebuah <i>Digest Method</i> .
Sebuah <i>Tanda Tangan</i> memiliki sebuah <i>Signing Algorithm</i> .
Sebuah <i>Tanda Tangan</i> memiliki sebuah <i>Canonicalization Method</i> .
Sebuah <i>Kegiatan</i> memiliki sebuah <i>Nama Kegiatan</i> .
Sebuah <i>Kegiatan</i> memiliki sebuah <i>Tahun Akademik</i> .
Sebuah <i>Kegiatan</i> memiliki sebuah <i>Semester Kegiatan</i> .
Sebuah <i>Kegiatan</i> memiliki sebuah <i>Bidang Kegiatan</i> .
Sebuah <i>Kegiatan</i> memiliki sebuah <i>Bukti Penugasan Kegiatan</i>
Sebuah <i>Kegiatan</i> memiliki sebuah <i>SKS Kegiatan</i>
Sebuah <i>Kegiatan</i> memiliki sebuah <i>Masa Penugasan</i>
Sebuah <i>Kegiatan</i> memiliki sebuah <i>Bukti Kinerja Kegiatan</i>
Sebuah <i>Kegiatan</i> memiliki sebuah <i>SKS Kinerja Kegiatan</i>
Sebuah <i>Kegiatan</i> memiliki sebuah <i>Persen Kinerja Kegiatan</i>
Sebuah <i>Kegiatan</i> memiliki sebuah <i>Rekomendasi Asesor Pertama</i>
Sebuah <i>Kegiatan</i> memiliki sebuah <i>Rekomendasi Asesor Kedua</i>

4.1.6. Hubungan antara kelas *resource* LKD

Berikut adalah hubungan-hubungan antara kelas *resource* LKD hasil identifikasi dari *domain vocabulary* LKD poin 4.1.4 di atas.

Tabel 4.8. Hubungan antara *resource* LKD

Kelas <i>Resource</i>		Hubungan
Asesor	Dosen	asesor1Dari asesor2Dari
	Dosen Sertifikasi	Subkelas
Dosen	Laporan	punyaLaporan
	Asesor	punyaAsesor1 punyaAsesor2
	Jafung	punyaJafung
	Golongan	punyaGolongan
	Status	punyaStatus
	Rumpun Ilmu	punyaIlmu
Laporan	Dosen	laporanDosen
	Kegiatan	punyaKegiatan
	Tanda Tangan Dosen	punyaTtd
	Tanda Tangan PDDBA	
	Tanda Tangan Asesor1	
	Tanda Tangan Asesor2	
	Tanda Tangan Dekan	
	Tanda Tangan Rektor	
	Kesimpulan	Disimpulkan
Kegiatan	Bidang Tugas	punyaBidang
	Rekomendasi	rekom1 rekom2
	Dosen	kegiatanDosen
	Semester	diSemester
Dosen Sertifikasi	Dosen	Subkelas
Tanda Tangan Dosen	Dosen	Penandatanganan
	<i>Named Graph</i> (<i>Graph</i> Laporan dalam CBD)	ttdUntuk

Tanda Tangan Asesor1	Asesor	Penandatanganan
	<i>Named Graph (Graph</i> Laporan dalam CBD)	ttdUntuk
Tanda Tangan Asesor2	Asesor	Penandatanganan
	<i>Named Graph (Graph</i> Laporan dalam CBD)	ttdUntuk
Tanda Tangan Dekan	Dosen	Penandatanganan
	<i>Named Graph (Graph</i> Laporan dalam CBD)	ttdUntuk
Tanda Tangan PDBA	Dosen	Penandatanganan
	<i>Named Graph (Graph</i> Laporan dalam CBD)	ttdUntuk
Tanda Tangan Rektor	<i>Dosen</i>	Penandatanganan
	<i>Named Graph (Graph</i> Laporan dalam CBD)	ttdUntuk
Tanda Tangan Dosen Tanda Tangan Asesor1 Tanda Tangan Asesor2 Tanda Tangan Dekan Tanda Tangan Rektor	Tanda Tangan	Subkelas
DS DT PR PT	Status	<i>Instance</i>
	Dosen	Subkelas

4.1.7. Karakteristik *resource* LKD

Berikut adalah karakteristik-karakteristik dari setiap kelas *resource* LKD dalam batasan *domain* dan *range*.

Tabel 4.9. Karakteristik kelas *resource* LKD dalam batasan *domain* dan *range*.

Nama	<i>Domain</i> Kelas	<i>Range</i> Kelas
nama	Dosen	String Datatype
noSerti	Dosen Sertifikasi	String Datatype
nidn	Dosen	String Datatype

nip	Dosen	String Datatype
nik	Dosen	String Datatype
tglLahir	Dosen	Date Datatype
tempatLahir	Dosen	String Datatype
fakultas	Dosen	String Datatype
jurusan	Dosen	String Datatype
prodi	Dosen	String Datatype
email	Dosen	String Datatype
hp	Dosen	String Datatype
publicKey	Dosen	String Datatype
sarjanaDari	Dosen	String Datatype
masterDari	Dosen	String Datatype
doktorDari	Dosen	String Datatype
nira	Asesor	String Datatype
tglTtd	Tanda Tangan	Date Datatype
isiTtd	Tanda Tangan	String Datatype
<i>signingAlgorithm</i>	Tanda Tangan	AnyURI Datatype
<i>digestMethod</i>	Tanda Tangan	AnyURI Datatype
<i>canonicalizationMethod</i>	Tanda Tangan	AnyURI Datatype
tahunAkademik	Kegiatan Laporan	String Datatype
totalSksPendidikan	Laporan	Integer Datatype
totalSksPenelitian	Laporan	Integer Datatype

totalSksPengabdian	Laporan	Integer Datatype
totalSksPenunjang	Laporan	Integer Datatype
totalSksKhusus	Laporan	Integer Datatype
namaKegiatan	Kegiatan	String Datatype
buktiTugas	Kegiatan	String Datatype
sksBeban	Kegiatan	Integer Datatype
masaTugas	Kegiatan	String Datatype
buktiKinerja	Kegiatan	String Datatype
sksKinerja	Kegiatan	Integer Datatype
persenKinerja	Kegiatan	Decimal Datatype
kode	Rumpun Ilmu	String Datatype

4.1.8. Hubungan antara *resource properties* LKD

Berikut adalah hubungan antara *resource properties* LKD.

Tabel 4.10. Hubungan antara *resource properties* LKD

Properties		Hubungan
punyaAsesor1	asesor1Dari	Owl:inverseOf
punyaAsesor2	asesor2Dari	Owl:inverseOf
laporanDosen	punyaLaporan	Owl:inverseOf

4.1.9. Spesifikasi batasan hubungan antara *resource* LKD.

Berikut adalah spesifikasi batasan hubungan antara kelas *resource* LKD dalam *domain* dan *range*.

Tabel 4.11. Hubungan antara kelas *resource* LKD dalam *domain* dan *range*

Nama	Domain Kelas	Range Kelas
punyaAsesor1	Dosen	Asesor

punyaAsesor2	Dosen	Asesor
asesor1Dari	Asesor	Dosen
asesor2Dari	Asesor	Dosen
punyaTtd	Laporan	Tanda Tangan Dosen
		Tanda Tangan PDBA
		Tanda Tangan Asesor1
		Tanda Tangan Asesor2
		Tanda Tangan Dekan
		Tanda Tangan Rektor
rekom1	Kegiatan	Rekomendasi
rekom2	Kegiatan	Rekomendasi
kegiatanDosen	Kegiatan	Dosen
punyaLaporan	Dosen	Laporan
laporanDosen	Laporan	Dosen
punyaKegiatan	Laporan	Kegiatan
punyaIlmu	Dosen	Rumpun Ilmu
Subkelas	Dosen Sertifikasi DS DT PR PT	Dosen
	Asesor	Dosen Sertifikasi
penandatanganan	Tanda Tangan Dosen Tanda Tangan PDBA	Dosen

	Tanda Tangan Dekan Tanda Tangan Rektor	
	Tanda Tangan Asesor 1 Tanda Tangan Asesor 2	Asesor
ttdUntuk	Tanda Tangan Dosen Tanda Tangan PDBA Tanda Tangan Asesor Tanda Tangan Dekan Tanda Tangan Rektor	<i>Named Graph</i> (<i>Graph</i> Laporan dalam CBD)
punyaBidang	Kegiatan	Bidang Tugas
diSemester	Kegiatan	Semester
disimpulkan	Laporan	Kesimpulan
punyaGolongan	Dosen	Golongan
punyaJafung	Dosen	Jabatan Fungsional
punyaStatus	Dosen	Status

4.1.10. *Classes* dan *properties* LKD yang sesuai dengan *class* dan *property* yang telah ada.

Berikut *classes* dan *properties* LKD yang sesuai dengan *class* dan *property* yang sudah ada.

Tabel 4.12. *Classes* dan *properties* LKD yang telah ada.

<i>Vocabulary</i>	<i>Class /Property</i>	<i>Vocabulary yang ada</i>	<i>URIRefs Vocabulary yang ada</i>	<i>Hubungan</i>
Dosen	<i>class</i>	<i>Person</i>	http://xmlns.com/foaf/0.1/Person	Subkelas

Dosen	<i>class</i>	<i>Lecturer</i>	http://purl.org/vocab/aiiso-roles/schema#Lecturer	Ekuivalen
Laporan	<i>class</i>	<i>Report</i>	http://purl.org/ontology/bibo/Report	Ekuivalen
Kegiatan	<i>class</i>	<i>Event</i>	http://purl.org/ontology/bibo/Event	Ekuivalen
PR	<i>class</i>	<i>Professor</i>	http://purl.org/vocab/aiiso-roles/schema#Professor	Ekuivalen
Tanda Tangan	<i>class</i>	<i>XML Signature</i>	http://purl.org/signature#XmlSignature	Ekuivalen
<i>Named Graph</i>	<i>class</i>	<i>Graph</i>	http://www.w3.org/2004/03/trix/rdfg-1/Graph	Substitusi
nama	<i>Property</i>	<i>name</i>	http://xmlns.com/foaf/0.1/name	substitusi
namaKegiatan	<i>property</i>	<i>label</i>	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#label	Ekuivalen
email	<i>property</i>	<i>mbox</i>	http://xmlns.com/foaf/0.1/mbox	Substitusi
Penandatanganan	<i>property</i>	<i>signer</i>	http://purl.org/signature#signer	Substitusi
punyaTtd	<i>property</i>	<i>signature</i>	http://purl.org/signature#signature	Substitusi
ttdUntuk	<i>property</i>	<i>signatureFor</i>	http://purl.org/signature#signatureFor	Substitusi
isiTtd	<i>property</i>	<i>signatureValue</i>	http://purl.org/signature#signatureValue	Substitusi
<i>Signing Algorithm</i>	<i>property</i>	<i>signingAlgorithm</i>	http://purl.org/signature#signingAlgorithm	Substitusi
<i>Digest</i>	<i>property</i>	<i>digestMethod</i>	http://purl.org/signature#digestMethod	Substitusi

<i>Method</i>				
<i>canonicalizationMethod</i>	<i>property</i>	<i>canonicalizationMethod</i>	http://purl.org/signature#canonicalizationMethod	Substitusi
<i>ttlTtd</i>	<i>property</i>	<i>date</i>	http://purl.org/dc/elements/1.1/date	Substitusi
<i>publicKey</i>	<i>property</i>	<i>publicKey</i>	http://purl.org/signature#publicKey	Substitusi
<i>Hp</i>	<i>property</i>	<i>phone</i>	http://www.w3.org/2000/10/swap/pim/contact#MobilePhone	Substitusi

4.2. Pemodelan

Berikut ini adalah gambar potongan RDF *Graph* LKD secara ringkas yang terbagi menjadi 2 bagian, yakni RDF *Graph* level *schema* (bagian atas garis putus-putus) dan RDF *Graph* level *instance* (bagian bawah garis putus-putus), yang bagian atas memvisualisasikan *schema* atau ontologi untuk pendefinisian *vocabularies* OPENLKD yang telah ditentukan pada tahap spesifikasi sedangkan yang kedua memvisualisasikan properti dan hubungan antara *instance* atau entitas LKD yakni entitas dosen, entitas laporan, entitas kegiatan, entitas tanda tangan, entitas bidang tugas dan entitas rekomendasi. RDF *Graph* level *schema* secara lebih rinci dapat dilihat di lampiran A dan RDF *Graph* level *instance* secara lebih rinci dapat dilihat di lampiran B.

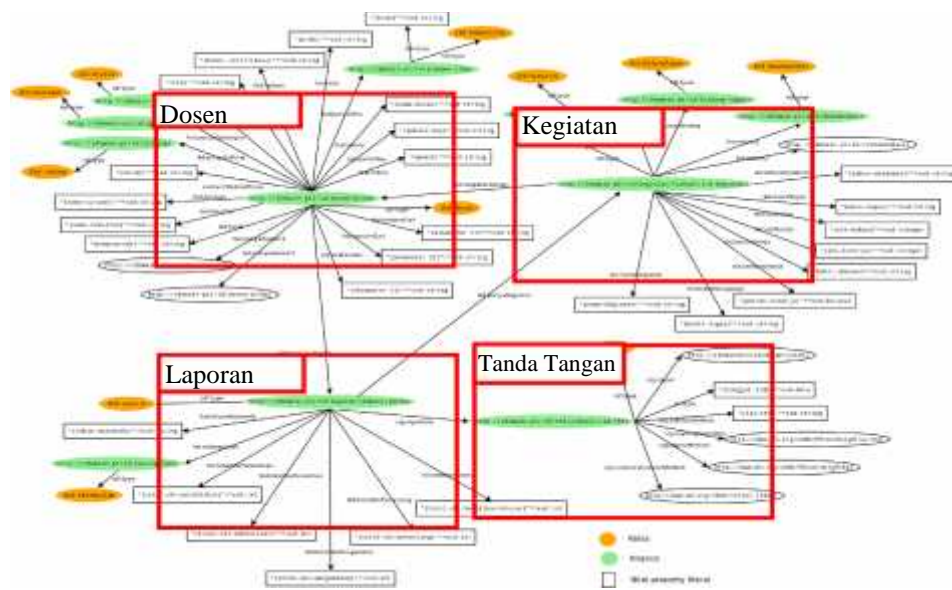
BAB V

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

5.1. Implementasi

5.1.1. Partisi

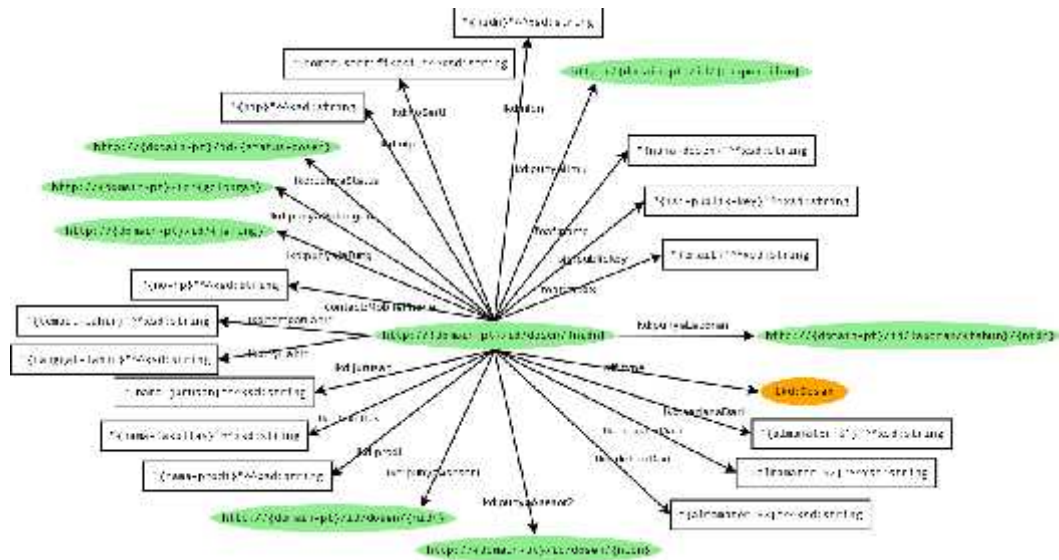
Berdasarkan pertimbangan kecepatan ketika mengunduh *page* entitas hasil dari *dereferencing* HTTP URI Entitas LKD, maka setiap *page* entitas yang diunduh dibatasi hanya mendeskripsikan satu entitas LKD. Berkenaan dengan hal tersebut maka untuk kebutuhan transformasi menjadi *page* entitas, RDF *Graph* LKD level *instance* hasil tahap pemodelan dipartisi per entitas LKD. Entitas yang merupakan *instance* dari kelas yang digunakan untuk nilai properti yg harus konsisten (tabel 4.6) digabungkan ke dalam *page schema* OPENLKD karena jumlahnya sedikit, stabil dan sering digunakan sebagai referensi dan tidak mungkin akan bertambah di luar kontrol di masa yang akan datang sehingga partisi RDF *Graph* LKD level *instance* berjumlah 4 *subgraph* entitas LKD yaitu *subgraph* entitas dosen, *subgraph* entitas laporan, *subgraph* entitas kegiatan dan *subgraph* entitas tanda tangan. Berikut gambar visualisasi partisi RDF *Graph* LKD.



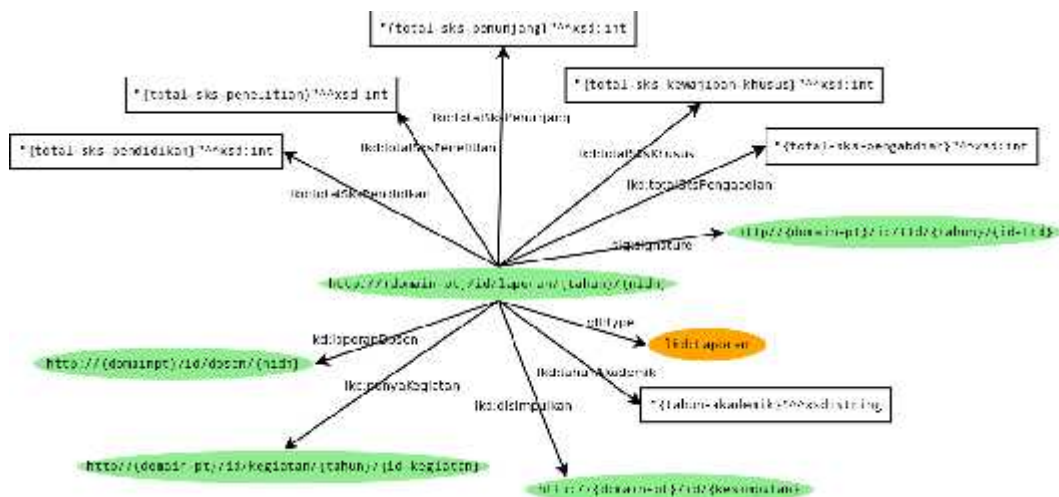
Gambar 5.1. Visualisasi partisi RDF *Graph* LKD.

Berikut hasil partisi RDF *Graph* LKD level *instance* menjadi 4 bagian partisi *subgraph*.

1. *Subgraph* entitas dosen



Gambar 5.2. *Subgraph* entitas dosen.



2. *Subgraph* entitas laporan

Gambar 5.3. *Subgraph* entitas laporan.

2. Transformasi setiap *subgraph* entitas hasil partisi RDF *Graph* level *instance* tadi ditransformasi ke dalam RDF/XML *page* dan HTML *page*.

5.1.2.1. Transformasi RDF *Graph* level *schema*

Berikut potongan singkat hasil transformasi RDF *Graph* level *schema* ke dalam RRDF/XML *page*. Rincian lebih lengkap tentang hasil transformasi RDF *Graph* level *schema* ke dalam RRDF/XML *page* dapat dilihat di lampiran C.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<rdf:RDF
xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/"
xmlns:foaf="http://xmlns.com/foaf/0.1/"
xmlns:lkd="http://mutu.data.uin-suska.ac.id/lkd#"
xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#"
xml:base="http://mutu.data.uin-suska.ac.id/">

<rdf:Description rdf:about="lkd">
  <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#Ontology"/>
  <dc:title>Ontologi Laporan Kinerja Dosen</dc:title>
  <dc:description>Ontology untuk Laporan Kinerja Dosen
Perguruan Tinggi</dc:description>
</rdf:Description>

<rdf:Description rdf:about="lkd#Dosen">
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-
schema#Class"/>
  <owl:equivalentClass
rdf:resource="http://purl.org/vocab/aiiso-
roles/schema#Lecturer"/>
  <rdfs:label>Dosen</rdfs:label>
  <rdfs:comment xml:lang="id">
Dosen adalah pendidik profesional dan ilmuwan dengan tugas
utama mentransformasikan, mengembangkan, dan
menyebarkan ilmu
pengetahuan, teknologi, dan seni melalui pendidikan,
penelitian, dan pengabdian kepada
masyarakat.
</rdfs:comment>
  <rdfs:subClassOf
rdf:resource="http://xmlns.com/foaf/0.1/Person"/>
</rdf:Description>

<rdf:Description rdf:about="lkd#Ds">
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-
schema#Class"/>
```



```

        <rdf:type rdf:resource="lkd#Status"/>
        <rdfs:subClassOf rdf:resource="lkd#Dosen"/>
        <rdfs:label>Dosen Biasa (DS)</rdfs:label>
        <rdfs:comment xml:lang="id">
        Dosen biasa adalah dosen yang tidak mendapat beban kerja
        tambahan
        sebagai pimpinan perguruan tinggi yang bersifat tetap.
        </rdfs:comment>
    </rdf:Description>

    <rdf:Description rdf:about="lkd#Dt">
        <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-
        schema#Class"/>
        <rdf:type rdf:resource="lkd#Status"/>
        <rdfs:subClassOf rdf:resource="lkd#Dosen"/>
        <rdfs:label>Dosen dengan Tugas Tambahan (DT)</rdfs:label>
        <rdfs:comment xml:lang="id">
        Dosen dengan tugas tambahan adalah dosen yang mendapat
        beban kerja tambahan sebagai pimpinan perguruan tinggi yang
        bersifat tetap.
        </rdfs:comment>
    </rdf:Description>

    <rdf:Description rdf:about="lkd#Pr">
        <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-
        schema#Class"/>
        <rdf:type rdf:resource="lkd#Status"/>
        <owl:equivalentClass
        rdf:resource="http://purl.org/vocab/aiiso-
        roles/schema#Professor"/>
        <rdfs:subClassOf rdf:resource="lkd#Dosen"/>
        <rdfs:label>Professor (PR)</rdfs:label>
        <rdfs:comment xml:lang="id">
        Profesor adalah dosen yang telah bergelar guru besar dan
        yang tidak mendapat beban kerja tambahan
        sebagai pimpinan perguruan tinggi yang bersifat tetap.
        </rdfs:comment>
    </rdf:Description>

    <rdf:Description rdf:about="lkd#Pt">
        <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-
        schema#Class"/>
        <rdf:type rdf:resource="lkd#Status"/>
        <rdfs:subClassOf rdf:resource="lkd#Dosen"/>
        <rdfs:label>Professor dengan Tugas Tambahan
        (PT)</rdfs:label>
        <rdfs:comment xml:lang="id">
        Profesor dengan Tugas Tambahan adalah dosen yang telah
        bergelar guru besar dan mendapat beban kerja tambahan
        sebagai pimpinan perguruan tinggi yang bersifat tetap.
        </rdfs:comment>
    </rdf:Description>

    <rdf:Description rdf:about="lkd#DosenSertifikasi">

```

```

        <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-
schema#Class"/>
        <rdfs:subClassOf rdf:resource="lkd#Dosen"/>
        <rdfs:label>Dosen Sertifikasi</rdfs:label>
        <rdfs:comment xml:lang="id">
        Dosen sertifikasi adalah dosen yang telah lulus proses
sertifikasi.
        </rdfs:comment>
    </rdf:Description>

    <rdf:Description rdf:about="lkd#Assesor">
        <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-
schema#Class"/>
        <rdfs:subClassOf rdf:resource="lkd#DosenSertifikasi"/>
        <rdfs:label>Assesor</rdfs:label>
        <rdfs:comment xml:lang="id">
        Assesor adalah orang yang bertugas menilai dan melakukan
verifikasi laporan realisasi BKD dosen sertifikasi.
        </rdfs:comment>
    </rdf:Description>

    <rdf:Description rdf:about="lkd#Laporan">
        <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-
schema#Class"/>
        <owl:equivalentClass
rdf:resource="http://purl.org/ontology/bibo/Report"/>
        <rdfs:label>Laporan</rdfs:label>
    </rdf:Description>

    <rdf:Description rdf:about="lkd#Kegiatan">
        <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-
schema#Class"/>
        <owl:equivalentClass
rdf:resource="http://purl.org/ontology/bibo/Event"/>
        <rdfs:label>Kegiatan</rdfs:label>
    </rdf:Description>

    <rdf:Description rdf:about="lkd#Jafung">
        <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-
schema#Class"/>
        <rdfs:label>Jabatan Fungsional</rdfs:label>
    </rdf:Description>

```

5.1.2.2. Transformasi RDF *Graph* level *instance*

Berikut hasil transformasi *subgraph* hasil partisi dilengkapi *link sugar* dan *metadata* dokumen, dalam kasus ini adalah *subgraph* entitas dosen.

Transformasi *subgraph* entitas dosen gambar 5.2 di atas ke dalam RDF/XML *page* adalah sebagai berikut.

```
<?xml version="1.0"
encoding="utf-8"?>
<rdf:RDF
xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
xmlns:sig="http://purl.org/signature#"
xmlns:lkd="http://mutu.data.uin-suska.ac.id/def/lkd#"
xmlns:foaf="http://xmlns.com/foaf/0.1/"
xmlns:contact="http://www.w3.org/2000/10/swap/pim/contact#">

<rdf:Description rdf:about="{URI Entity}">
  <!--mulai jika dosen sertifikasi, jika tidak ganti dengan
#Dosen, jika Assesor ganti dengan #Assesor -->
  <rdf:type rdf:resource="http://mutu.data.uin-
suska.ac.id/def/lkd#DosenSertifikasi" />
  <!--akhir jika dosen sertifikasi -->
  <!-- mulai property nira jika assesor-->
  <lkd:nira
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">{nira}</lkd:
nidn>
  <!-- akhir jika assesor -->
  <lkd:nidn
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">{nidn}</lkd:
nidn>
  <lkd:noSerti
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">{no-
serti}</lkd:noSerti>
  <!-- awal dosen pns, jika non-pns ganti dengan lkd:nik -->
  <lkd:nip
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">{nip}</lkd:
nip>
  <!-- akhir dosen pns -->
  <foaf:name>{nama-dosen}</foaf:name>
  <lkd:punyaIlmu rdf:resource="http://{domain-pt}/def/lkd#{rumpun-
ilmu}" />
  <lkd:tempatLahir
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">{tempat-
lahir}</lkd:tempatLahir>
  <lkd:tglLahir
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#date">{tgl-
lahir}</lkd:tglLahir>
  <lkd:punyaStatus rdf:resource="http://{domain-
pt}/def/lkd#{status}" />
  <lkd:punyaJafung rdf:resource="http://{domain-
pt}/def/lkd#{jafung}" />
  <lkd:punyaGolongan rdf:resource="http://{domain-
pt}/def/lkd#{golongan}" />
  <contact:MobilePhone rdf:resource="tel:{no-telp}" />
  <foaf:mbox>{email}</foaf:mbox>
  <sig:publicKey>{public-key}</sig:publicKey>
```

```

    <lkd:sarjanaDari
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">{almamater
s1}</lkd:sarjanaDari>
    <lkd:masterDari
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">{almamater
s2}</lkd:masterDari>
    <lkd:doktorDari
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">{almamater
s3}</lkd:doktorDari>
    <lkd:fakultas
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">{fakultas}<
/lkd:fakultas>
    <lkd:jurusan
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">{jurusan}</
lkd:jurusan>
    <lkd:prodi
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">{prodi}</lkd:
prodi>
    <lkd:punyaAsesor1 rdf:resource="{URI Entity Asesor 1}" />
    <lkd:punyaAsesor2 rdf:resource="{URI Entity Asesor 2}" />
    <!-- mulai jika asesor -->
    <lkd:asesor1Dari rdf:resource="{URI Entity Dosen yang diasesori
1}" />
    <lkd:asesor2Dari rdf:resource="{URI Entity Dosen yang diasesori
2}" />
    <!-- akhir jika asesor -->
    <!-- mulai looping laporan -->
    <lkd:punyaLaporan rdf:resource="{URI Entity Laporan}" />
    <!-- akhir looping laporan -->
</rdf:Description>

</rdf:RDF>

```

Selanjutnya transformasi *subgraph* ke dalam HTML *page* dapat dilihat di gambar 5.6 berikut ini.

OpenLKD UIN Sultan Syarif Kasim Riau	
Tentang: Nama Dosen Full Name: Nama Dosen dan Name of Image: Nama Dosen	
Property	Value
rdf:type	(kelas-entitas)
lkd:sort	(no sort)
lkd:mira	(mira)
lkd:midn	(midn)
lkd:imp	(imp)
foaf:name	(nama-dosen)
lkd:punyaStatus	(status)
lkd:takultas	(takultas)
lkd:jurusan	(jurusan)
lkd:juruli	(juruli)
lkd:punyaJahang	(jahang)
lkd:punyaGelongan	(gelongan)
lkd:jumlahBar	(jumlah = 5)
lkd:masterBar	(master = 2)
lkd:punyaIlmu	(bidang-ilmu)
lkd:act:ilman	(ilman)
foaf:email	(email)
sig:publicKey	(public-key)
lkd:punyaAsesor1	(nama-asesor1)
lkd:punyaAsesor2	(nama-asesor2)
lkd:punyaLaporan	(LKD (tahun-akademik))
OpenLKD UIN Sultan Syarif Kasim Riau This content is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 Unported License	

Gambar 5.6. HTML page view entitas dosen

Link sugar diberikan dengan penambahan sedikit informasi tentang entitas yang disebutkan di dalam data page untuk mendukung proses rendering dan navigation data page, berikut link sugar yang dicantumkan dalam data page entitas dosen.

```

<!-- Prefix Link Sugar -->
xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
xmlns:sig="http://purl.org/signature#"
xmlns:lkd="http://mutu.data.uin-suska.ac.id/def/lkd#"
xmlns:foaf="http://xmlns.com/foaf/0.1/"
xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"

<!--link ke representasi entitas -->
<rdf:Description rdf:about="{URI Entity}">
  <!-- topik utama dalam dokumen -->
  <foaf:isPrimaryTopicOf rdf:resource="{URI RDF}"/>
  <!--dokumen html-->
  <foaf:page rdf:resource="{URI HTML}"/>

```

```

<!--dideskripsikan dalam dokumen-->
<rdfs:isDefinedBy rdf:resource="{URI RDF}"/>
</rdf:Description>

<!-- incoming link / link masuk -->
<rdf:Description rdf:about="{URI Entity Laporan}">
  <lkd:laporanDosen rdf:resource="{URI Entity Dosen}"/>
</rdf:Description>

<rdf:Description rdf:about="{URI Entity Assesor 1}">
  <lkd:assesor1Dari rdf:resource="{URI Entity Dosen}"/>
</rdf:Description>

<rdf:Description rdf:about="{URI Entity Assesor 2}">
  <lkd:assesor2Dari rdf:resource="{URI Entity Dosen}"/>
</rdf:Description>

<rdf:Description rdf:about="{URI Entity Tanda Tangan}">
  <sig:signer rdf:resource="{URI Entity Dosen}"/>
</rdf:Description>

<!-- informasi tambahan untuk entitas lain yang berhubungan -->
<rdf:Description rdf:about="{URI Entity Assesor1}">
  <rdf:type rdf:resource="http://{domain-pt}/def/lkd#Assesor"/>
  <foaf:name>{nama assesor 1}</foaf:name>
</rdf:Description>

<rdf:Description rdf:about="{URI Entity Assesor2}">
  <rdf:type rdf:resource="http://{domain-pt}/def/lkd#Assesor"/>
  <foaf:name>{nama assesor 2}</foaf:name>
</rdf:Description>

<rdf:Description rdf:about="{URI Entity Dosen}">
  <rdf:type rdf:resource="http://{domain-pt}/def/lkd#DosenSertifikasi" />
  <foaf:name>{nama dosen yang diassessori}</foaf:name>
</rdf:Description>

<rdf:Description rdf:about="{URI Entity Laporan}">
  <rdf:type rdf:resource="http://{domain-pt}/def/lkd#Laporan" />
  <rdfs:label
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">Laporan
{tahun}</rdfs:label>
</rdf:Description>

```

Metadata dokumen diberikan untuk informasi tambahan tentang dokumen yang dipublikasi seperti *publisher*, lisensi, tanggal publikasi, komentar dan topik utama yang disebutkan di dalam dokumen. Berikut metadata dokumen tentang entitas dosen.

```

<!-- Prefix Metadata -->
xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
xmlns:foaf="http://xmlns.com/foaf/0.1/"
xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/"
xmlns:cc="http://creativecommons.org/ns#"

<rdf:Description rdf:about="{URI RDF}/{URI Generic Dokumen}">
  <!-- deskripsi -->
  <!-- deskripsi jika subjek URI RDF -->
  <rdfs:comment xml:lang="id">Dokumen {nama dosen} dalam
representasi RDF</rdfs:comment>
  <!-- deskripsi jika subjek URI Generic Document -->
  <rdfs:comment xml:lang="id">Generic Document {nama
dosen}</rdfs:comment>
  <!--publisher-->
  <dc:publisher rdf:resource="http://mutu.data.uin-
suska.ac.id/id/institusi" />
  <!--jenis resource-->
  <rdf:type rdf:resource="http://xmlns.com/foaf/0.1/Document" />
  <!--lisensi-->
  <cc:license
rdf:resource="http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/" />
  <!-- waktu publikasi-->
  <dc:date>{tanggal ttd Rektor}</dc:date>
  <!--topik utama-->
  <foaf:primaryTopic rdf:resource="{URI Entity}" />
</rdf:Description>

```

Hasil transformasi *subgraph* ke dalam RDF/XML dan HTML *page* untuk entitas yang lain selengkapnya dilampirkan di lampiran D.

5.1.3 Penamaan

Mengacu pada sub-bab 4.1.2 tentang spesifikasi URI dalam bab spesifikasi dan pemodelan, maka URI untuk nama entitas dosen, *generic document* dan *representation* entitas dosen (RDF/XML dan HTML *page*) dijelaskan dalam tabel 5.1 di bawah.

Tabel 5.1 URI entitas dan dokumen dosen.

Entitas	http://{domainpt}/id/dosen/{nidn}
<i>Generic Document</i>	http://{domainpt}/doc/dosen/{nidn}
<i>Representation</i>	#RDF http://{domainpt}/doc/dosen/{nidn}.rdf #HTML http://{domainpt}/doc/dosen/{nidn}.html

Hasil penamaan untuk entitas dan dokumen entitas yang lain selengkapnya dilampirkan di lampiran D.

5.1.4. Publikasi

Pada tahap publikasi ini, penulis menggunakan *open source software*:

1. Apache/2.2.22 (Ubuntu) sebagai *Virtual Host Web Server* OPENLKD.
2. MySQL Version 14.14 sebagai *Database Management System* OPENLKD dengan *schema* database dilampirkan pada lampiran E.

5.2. Pengujian

Pengujian penting dilakukan pada infrastruktur dan alur kerja OPENLKD untuk menjamin ia sesuai dengan prinsip-prinsip *Linked Data*, *Best Practices* dan spesifikasi sistem yang telah ditentukan.

5.2.1. Pengujian fungsionalitas OPENLKD

Pada pengujian fungsionalitas sistem ini, digunakan aplikasi CURL sebagai HTTP *client* untuk memeriksa konten dan *response header* yang disediakan oleh OPENLKD sebagai HTTP *server*.

5.2.1.1. Pemeriksaan konten

Berdasarkan prinsip ke-3 *Linked Data* tentang *provide useful information* (penyajian informasi yang berguna), OPENLKD harus menyediakan konten yang diinginkan oleh *client* ketika dilakukan *dereferencing* URI.

Best Practice yang digunakan dalam tahap pemeriksaan konten ini adalah *W3C Interest Group Note* (Berrueta dan Phipps, 2008) tentang *Best Practice Recipes for Publishing RDF Vocabularies*.

Berikut hasil pemeriksaan konten yang disediakan oleh OPENLKD.

1. Konten HTML.

OPENLKD yang sesuai dengan *Best Practice* adalah memberikan konten HTML untuk *client* yang melakukan *dereferencing URI information resource* dengan *request header* `Accept: text/html`.

Gambar 5.9 di bawah menunjukkan bahwa OPENLKD menyediakan konten HTML untuk *client* yang melakukan *dereferencing URI information resource* dengan *request header* `Accept: text/html`, dalam kasus ini adalah URI



```
usu@mesinketik: ~  
usu@mesinketik:~$ curl -H "Accept: text/html" http://mutu.data.uin-suska.ac.id/doc/laporan/2013/2013030201  
<!DOCTYPE HTML>  
<html>  
<head>  
<meta http-equiv="Content-type" content="text/html; charset=utf-8">  
<title>OpenLKD - UIN Sultan Syarif Kasim Riau</title>  
<link type="text/css" href="http://mutu.data.uin-suska.ac.id/core/theme/style.css" rel="stylesheet" media="all" />  
</head>  
<body>  
<div class="container">  
<div class="header">  
<div>OpenLKD <span>UIN Sultan Syarif Kasim Riau</span></div>  
</div>  
<div class="content">  
<div class="description">  
<div class="rdf"><a href="http://mutu.data.uin-suska.ac.id/doc/laporan/2013/2013030201.rdf">  
<li>Kontang: <a href="http://mutu.data.uin-suska.ac.id/doc/laporan/2013/2013030201">Kontang</a>  
<li>Entitas dari kelas: <a href="http://mutu.data.uin-suska.ac.id/def/ldc/laporan">Laporan</a>  
</li>  
</div>  
</div>  
</div>  
</div>
```

Generic Document entitas laporan.

Gambar 5.7. Screenshot konten HTML yang disediakan OPENLKD untuk *client* yang melakukan *dereferencing URI Generic Document* dengan *request header* `Accept: text/html`.

Hasil pemeriksaan konten HTML untuk *client* yang melakukan *dereferencing* dengan *request header* `Accept: text/html` URI *Generic Document* untuk entitas yang lain selengkapnya dilampirkan di lampiran F sub-bab F.1 tentang pemeriksaan konten bagian konten HTML.

2. Konten RDF/XML

OPENLKD yang sesuai dengan *Best Practice* adalah memberikan konten RDF/XML untuk *client* yang melakukan *dereferencing URI information resource*

dengan *request header* Accept: application/rdf+xml atau tanpa *request header* Accept sama sekali.

Gambar 5.10 di bawah menunjukkan bahwa OPENLKD menyediakan konten RDF/XML dalam *Open Licence* untuk *client* yang melakukan *dereferencing URI information resource* tanpa *request header* Accept, dalam



```
usu@mesinketik:~$ curl http://mutu.data.un-suska.ac.id/doc/laporan/2013/2013030201
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<rdf:RDF
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:sig="http://purl.org/signature#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xmlns:lkd="http://mutu.data.un-suska.ac.id/def/lkd#"
  xmlns:foaf="http://xmlns.com/foaf/0.1/"
  xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/"
  xmlns:cc="http://www.w3.org/2000/10/swap/pim/contact#"
  xmlns:cc="http://creativecommons.org/ns#"
  >
  <rdf:Description rdf:about="http://mutu.data.un-suska.ac.id/doc/laporan/2013/2013030201">
    <rdfs:comment xml:lang="id">Dokumen umum LKD 2013/2014 Kristian Nova Anggara, M.Sc</rdfs:comment>
    <dc:publisher rdf:resource="http://mutu.data.un-suska.ac.id/id/institusi"/>
    <rdf:type rdf:resource="http://xmlns.com/foaf/0.1/Document"/>
    <cc:license rdf:resource="http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/">
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

kasus ini adalah URI *Generic Document* entitas laporan.

Gambar 5.8. Screenshot konten RDF/XML yang disediakan OPENLKD untuk *client* yang melakukan *dereferencing URI Generic Document* tanpa *request header* Accept.

~~Gambar 5.11~~ di bawah menunjukkan bahwa OPENLKD juga menyediakan konten RDF/XML dalam *Open Licence* untuk *client* yang melakukan *dereferencing URI information resource* dengan *request header* Accept: application/rdf+xml, dalam kasus ini adalah URI *Generic Document* entitas laporan.

W3C [®] RDFValidation Service			
Home Documentation Feedback			
Validation Results			
Your RDF document validated successfully.			
Triples of the Data Model			
Number	Subject	Predicate	Object
1	http://mutu.data.usn-suska.ac.id/doi/laporan/2013/20130901.rdf#	http://www.w3.org/2003/01/rdf-schema#comment	"Dokumen SKD 2013/2014 Erlan Hana Anggara, Mutu dalam Implementasi RDF/XML."#id
2	http://mutu.data.usn-suska.ac.id/doi/laporan/2013/20130901.rdf#	http://purl.org/dc/dimensions/1.1/publisher	http://mutu.data.usn-suska.ac.id/doi/doi.html
3	http://mutu.data.usn-suska.ac.id/doc/laporan/2013/20130901.rdf#	http://www.w3.org/1999/02/rdf-syntax-ns#type	http://xmlns.com/foaf/0.1/document
4	http://mutu.data.usn-suska.ac.id/doi/laporan/2013/20130901.rdf#	http://creativecommons.org/ns#license	http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/
5	http://mutu.data.usn-suska.ac.id/doi/laporan/2013/20130901.rdf#	http://purl.org/dc/dimensions/1.1/date	"2013-09-01"

Gambar 5.10. Screenshot konten RDF/XML sukses divalidasi W3C RDF Validator.

Hasil validasi konten RDF/XML untuk dokumen entitas yang lain selengkapnya akan dilampirkan di lampiran F sub-bab F.1 tentang pemeriksaan konten bagian validasi konten RDF/XML.

Berikut ringkasan singkat hasil pengujian pemeriksaan konten yang disediakan OPENLKD.

Tabel 5.2 Ringkasan hasil pengujian pemeriksaan konten.

Entitas	Masukan	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
Laporan	HTTP GET dengan Accept : text/html header	HTML	HTML	berhasil
	HTTP GET dengan "Accept : application/rdf+xml" header atau tanpa Accept header sama sekali.	RDF/XML	RDF/XML	berhasil

	Konten RDF/XML	<i>Succes Validation</i>	<i>Succes Validation</i>	berhasil
Dosen	HTTP GET dengan Accept : text/html <i>header</i>	HTML	HTML	berhasil
	HTTP GET dengan "Accept : application/rdf+xml" <i>header</i> atau tanpa Accept <i>header</i> sama sekali.	RDF/XML	RDF/XML	berhasil
	Konten RDF/XML	<i>Succes Validation</i>	<i>Succes Validation</i>	berhasil
Kegiatan	HTTP GET dengan Accept : text/html <i>header</i>	HTML	HTML	berhasil
	HTTP GET dengan "Accept : application/rdf+xml" <i>header</i> atau tanpa Accept <i>header</i> sama sekali.	RDF/XML	RDF/XML	berhasil
	Konten RDF/XML	<i>Succes Validation</i>	<i>Succes Validation</i>	berhasil
Tanda tangan	HTTP GET dengan Accept : text/html <i>header</i>	HTML	HTML	berhasil
	HTTP GET dengan "Accept : application/rdf+xml" <i>header</i> atau tanpa Accept <i>header</i> sama sekali.	RDF/XML	RDF/XML	berhasil
	Konten RDF/XML	<i>Succes Validation</i>	<i>Succes Validation</i>	berhasil

5.2.1.2. Pemeriksaan *response header*

Best Practice yang digunakan dalam tahap pemeriksaan *response header* ini adalah *W3C Interest Group Note* (Sauermann dan Cyganiak, 2008) tentang *Cool URIs for the Semantic Web*.

Berikut hasil pemeriksaan *response header* yang disediakan oleh OPENLKD.

1. *Response header* untuk *dereferencing* URI Entitas

OPENLKD yang sesuai dengan *Best Practice* adalah memberikan *response header* dengan *status code* 303 see other dan Location: <URI Generic Document> ketika dilakukan *dereferencing* URI Entitas.

Gambar 5.11 di bawah menunjukkan *response header* dari OPENLKD dengan *status code* 303 See Other dan Location : <URI Generic Document>



keti
ka
dila
kuk
an

dereferencing URI Entitas, dalam kasus ini URI entitas laporan.

Gambar 5.11. Screenshot *response header* dari *dereferencing* URI Entitas.

Response header hasil *dereferencing* URI Entitas yang lain selengkapnya akan dilampirkan di lampiran F sub-bab F.2 tentang pemeriksaan *response header* bagian *response header* URI entitas.

2. *Response header* untuk *dereferencing* URI Generic Document

OPENLKD yang sesuai dengan *Best Practice* adalah memberikan *response header* dengan *status code* 200 OK beserta Content-Location: <URI Representation> dan Content-Type: <MIME-type> ketika dilakukan *dereferencing* Generic Document URI.

Gambar 5.12 di bawah menunjukkan *response header* dari OPENLKD dengan *status code* 200 OK, Content-Location : <URI HTML Representation> dan Content-Type : text/html ketika dilakukan

dereferencing URI Generic Document dengan request header Accept :

```
usu@mesinketik:~$ curl -I -H 'Accept: text/html' http://mutu.data.uin-suska.ac.id/doc/laporan/2013/2013030201
HTTP/1.1 200 OK
Date: Mon, 18 Mar 2013 10:06:10 GMT
Server: Apache/2.2.22 (Ubuntu)
X-Powered-By: PHP/5.3.10-1ubuntu3.2
Set-Cookie: PHPSESSID=19pnpji7vskimaff9vukktas; path=/
Expires: Thu, 19 Nov 1981 08:52:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache
Content-Location: http://mutu.data.uin-suska.ac.id/doc/laporan/2013/2013030201.html
Vary: Accept-Encoding
Content-Type: text/html
```

screenshot response header dari dereferencing URI Generic Document dengan request header Accept: text/html.

Gambar 5.13 di bawah menunjukkan response header dari OPENLKD dengan status code 200 OK, Content-Location : <URI RDF/XML Representation> dan Content-Type: application/rdf+xml ketika dilakukan dereferencing URI Generic Document tanpa request header Accept :

```
usu@mesinketik:~$ curl -I http://mutu.data.uin-suska.ac.id/doc/laporan/2013/2013030201
HTTP/1.1 200 OK
Date: Mon, 18 Mar 2013 10:14:45 (GMT)
Server: Apache/2.2.22 (Ubuntu)
X-Powered-By: PHP/5.3.10-1ubuntu3.2
Set-Cookie: PHPSESSID=ekahTuk94pbunlmpsmu9c8ob/cs; path=/
Expires: Thu, 12 Nov 1981 08:52:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache
Content-Location: http://mutu.data.uin-suska.ac.id/doc/laporan/2013/2013030201.rdf
Content-Type: application/rdf+xml
```

application/rdf+xml.

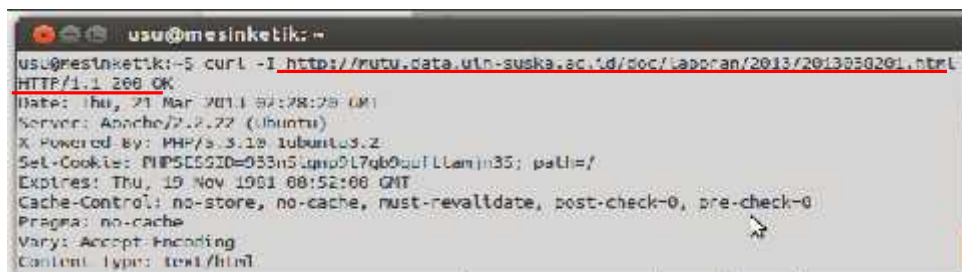
Gambar 5.13. Screenshot response header dari dereferencing URI Generic Document tanpa request header Accept: application/rdf+xml.

Response header hasil dereferencing URI Generic Document entitas yang lain selengkapnya akan dilampirkan di lampiran F sub-bab F.2 tentang pemeriksaan response header bagian response header URI generic document.

3. Response header untuk dereferencing URI Representation.

OPENLKD yang sesuai dengan *Best Practice* adalah memberikan *response header* dengan *status code* 200 OK beserta *Content-Type: <MIME-type>* ketika dilakukan *dereferencing Representation URI*.

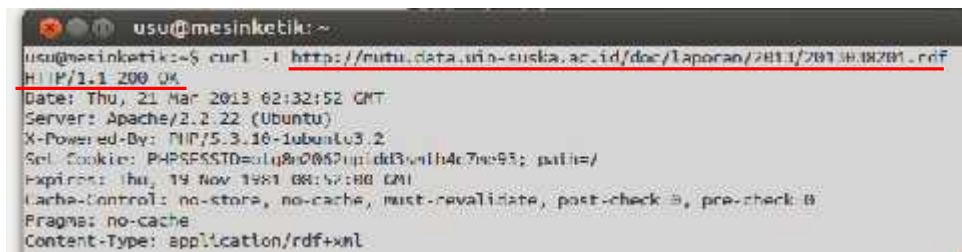
Gambar 5.14 di bawah menunjukkan *response header* dari OPENLKD dengan *status code* 200 OK dan *Content-Type: tex/html* ketika dilakukan *dereferencing URI* representasi HTML, dalam kasus ini adalah representasi HTML untuk dokumen entitas laporan.



```
usu@mesinketik:~$ curl -I http://nutu.data.uin-suska.ac.id/doc/laporan/2013/2013030201.html
HTTP/1.1 200 OK
Date: Thu, 21 Mar 2013 02:28:28 GMT
Server: Apache/2.2.22 (Ubuntu)
X-Powered-By: PHP/5.3.10-1ubuntu3.2
Set-Cookie: PHPSESSID=053n54mp0L7qb0quLLamjh35; path=/
Expires: Thu, 19 Nov 1981 08:52:08 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache
Vary: Accept-Encoding
Content-Type: text/html
```

Gambar 5.14. Screenshot *response header* dari *dereferencing URI* representasi HTML.

Gambar 5.15 di bawah menunjukkan *response header* dari OPENLKD dengan *status code* 200 OK dan *Content-Type: application/rdf+xml* ketika dilakukan *dereferencing URI* representasi RDF/XML.



```
usu@mesinketik:~$ curl -I http://nutu.data.uin-suska.ac.id/doc/laporan/2013/2013030201.rdf
HTTP/1.1 200 OK
Date: Thu, 21 Mar 2013 02:32:52 GMT
Server: Apache/2.2.22 (Ubuntu)
X-Powered-By: PHP/5.3.10-1ubuntu3.2
Set-Cookie: PHPSESSID=053n54mp0L7qb0quLLamjh35; path=/
Expires: Thu, 19 Nov 1981 08:52:08 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache
Content-Type: application/rdf+xml
```

Gambar 5.15. Screenshot *response header* dari *dereferencing URI* representasi RDF/XML.

Response header hasil *dereferencing URI* representasi entitas yang lain selengkapnya akan dilampirkan di lampiran F sub-bab F.2 tentang pemeriksaan *response header* bagian *response header URI representation*.

Berikut ringkasan singkat hasil pemeriksaan *response header* yang disediakan OPENLKD.

Tabel 5.3 Ringkasan hasil pengujian pemeriksaan *response header*.

Entitas	Jenis URI	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
Laporan	Entitas	<i>status code</i> 303 See Other dan Location : <URI Generic Document>	<i>status code</i> 303 See Other dan Location : <URI Generic Document>	berhasil
	<i>Generic Document</i>	<i>status code</i> 200 OK dan Content- Location: <URI Representati on>	<i>status code</i> 200 OK dan Content- Location: <URI Representati on>	berhasil
	<i>Representation</i>	<i>status code</i> 200 OK dan Content-Type : <MIME-Type representati on>	<i>status code</i> 200 OK dan Content-Type : <MIME-Type representati on>	berhasil
Dosen	Entitas	<i>status code</i> 303 See Other dan Location : <URI Generic Document>	<i>status code</i> 303 See Other dan Location : <URI Generic Document>	berhasil
	<i>Generic Document</i>	<i>status code</i> 200 OK dan Content- Location: <URI Representati on>	<i>status code</i> 200 OK dan Content- Location: <URI Representati on>	berhasil
	<i>Representation</i>	<i>status code</i> 200 OK dan Content-Type : <MIME-Type representati on>	<i>status code</i> 200 OK dan Content-Type : <MIME-Type representati on>	berhasil

Kegiatan	Entitas	<i>status code</i> 303 See Other dan Location : <URI Generic Document>	<i>status code</i> 303 See Other dan Location : <URI Generic Document>	berhasil
	<i>Generic Document</i>	<i>status code</i> 200 OK dan Content- Location: <URI Representati on>	<i>status code</i> 200 OK dan Content- Location: <URI Representati on>	berhasil
	<i>Representation</i>	<i>status code</i> 200 OK dan Content-Type : <MIME-Type representati on>	<i>status code</i> 200 OK dan Content-Type : <MIME-Type representati on>	berhasil
Tanda tangan	Entitas	<i>status code</i> 303 See Other dan Location : <URI Generic Document>	<i>status code</i> 303 See Other dan Location : <URI Generic Document>	berhasil
	<i>Generic Document</i>	<i>status code</i> 200 OK dan Content- Location: <URI Representati on>	<i>status code</i> 200 OK dan Content- Location: <URI Representati on>	berhasil
	<i>Representation</i>	<i>status code</i> 200 OK dan Content-Type : <MIME-Type representati on>	<i>status code</i> 200 OK dan Content-Type : <MIME-Type representati on>	berhasil

5.2.2. Crawling Linked Open Data LKD.

Crawling Linked Open Data LKD dilakukan untuk memastikan *Linked Data Crawler* dapat menelusuri RDF *link* yang menjadi prinsip ke-4 *Linked Data* yang disediakan OPENLKD untuk menghubungkan data LKD dari setiap entitas yang saling berhubungan sehingga memungkinkan *Linked Data Crawler* menemukan dan mengumpulkan data LKD yang saling berhubungan tersebut.

Pada pengujian *Crawling Linked Open Data* LKD ini digunakan aplikasi LDSpider¹ sebagai *Crawler Linked Open Data* LKD dan Fuseki² 0.2.1 sebagai Quads Store untuk penyimpanan data LKD di lokal.

Berikut adalah gambar *screenshot log* LDSpider saat melakukan proses *crawling* dan *storing Linked Open Data* LKD melalui SPARQL *update* di `http://localhost:3030/dslkdlokal/update` dimulai dari *Named Graph* URI LKD 2013 `http://mutu.data.uin-suska.ac.id/daftar/laporan/2013` yang ditulis di dalam *file* `seed.txt`.

1 <http://code.google.com/p/ldspider/>

2 http://jena.apache.org/documentation/serving_data/index.html

```
usu@mesinkotik: ~/Consume Linked Data
usu@mesinkotik:~/Consume Linked Data$ java -jar LDSpider-1.1e.jar -b 4 -s seed.txt -os http://localhost:3030/olsk lokal/update
May 07, 2013 1:42:00 PM com.ontologycentral.ldspider.Main readSeeds
INFO: read 1 lines from seed file
May 07, 2013 1:42:00 PM com.ontologycentral.ldspider.Main run
INFO: no nt seed uris
May 07, 2013 1:42:00 PM com.ontologycentral.ldspider.Main run
INFO: frontier done
May 07, 2013 1:42:00 PM com.ontologycentral.ldspider.Main run
INFO: init crawler
May 07, 2013 1:42:00 PM com.ontologycentral.ldspider.http.internal.CloseIdleConnectionThread <init>
INFO: initialised CloseIdleConnectionThread with sleepTime 60000 ms
May 07, 2013 1:42:00 PM com.ontologycentral.ldspider.http.internal.CloseIdleConnectionThread run
INFO: Starting CloseIdleConnectionThread
May 07, 2013 1:42:00 PM com.ontologycentral.ldspider.http.internal.CloseIdleConnectionThread run
INFO: closing expired and idle connections
May 07, 2013 1:42:00 PM com.ontologycentral.ldspider.Crawler <init>
INFO: cannot get Ld file online (url: mozilla.org)
May 07, 2013 1:42:01 PM com.ontologycentral.ldspider.Main run
INFO: breadth-first crawl with 2 threads, depth 4 maxuris: 1 maxpids: 1
May 07, 2013 1:42:01 PM com.ontologycentral.ldspider.queue.BreadthFirstQueue schedule
INFO: start scheduling...
May 07, 2013 1:42:01 PM com.ontologycentral.ldspider.queue.BreadthFirstQueue schedule
INFO: started pid 1141 [uin-suska.ac.id]
May 07, 2013 1:42:01 PM com.ontologycentral.ldspider.queue.BreadthFirstQueue schedule
INFO: scheduling 1 pids done in 11 ms
May 07, 2013 1:42:01 PM com.ontologycentral.ldspider.queue.BreadthFirstQueue schedule
INFO: uin-suska.ac.id: 1
May 07, 2013 1:42:01 PM com.ontologycentral.ldspider.Crawler evaluateBreadthFirst
INFO: uin-suska.ac.id: 1
May 07, 2013 1:42:01 PM com.ontologycentral.ldspider.Crawler evaluateBreadthFirst
INFO: starting threads round 0 with 1 uris
11-0
LT 1
May 07, 2013 1:42:01 PM com.ontologycentral.ldspider.http.LookupThread run
INFO: starting thread ...
May 07, 2013 1:42:01 PM com.ontologycentral.ldspider.queue.BreadthFirstQueue poll
INFO: queue turnover in 36 ms
May 07, 2013 1:42:01 PM com.ontologycentral.ldspider.http.LookupThread run
INFO: starting thread ...
May 07, 2013 1:42:01 PM com.ontologycentral.ldspider.http.LookupThread run
INFO: finished thread after fetching 3 uris
35b747621 109 321 0 0 1 TCP_MISS/404 419 url http://mutu.data.uin-suska.ac.id/robots.txt NONE/ text/html
May 07, 2013 1:42:02 PM com.ontologycentral.ldspider.http.LookupThread run
INFO: lookup on http://mutu.data.uin-suska.ac.id/robotan/2013 status 200 LT 3: http://mutu.data.uin-suska.ac.id/dataran/2013
```

Gambar 5.16. Screenshot log LDSpider saat crawling Linked Open Data LKD

Gambar 5.17. di bawah adalah *screenshot log* Quads Store Fuseki-Server ketika ditulis oleh LDSpider saat menyimpan *Linked Open Data* LKD di Quads Store tersebut, ini menunjukkan Quads Store berhasil ditulis *Linked Data Crawler*.

```

usu@mesinketiki: ~/Consume Linked Data/jena-fuseki-0.2.1-incubating
./fuseki-server --update --mem /dskdlokal
13:39:55 INFO Server: Dataset: in-memory
13:39:56 INFO Server: Dataset path = /dskdlokal
13:39:56 INFO Server: Fuseki 0.2.1-incubating 2012-03-16 15:09:53-0000
13:39:56 INFO Server: Jelly (v.k.g. SWAPSHO)
13:39:56 INFO Server: Started 2015/02/16 15:39:56 M11 on port 3030
13:42:02 INFO Fuseki: [1] POST http://localhost:3030/dskdlokal/update
13:42:02 INFO Fuseki: [1] 200 OK
13:42:03 INFO Fuseki: [2] POST http://localhost:3030/dskdlokal/update
13:42:03 INFO Fuseki: [2] 200 OK
13:42:04 INFO Fuseki: [3] POST http://localhost:3030/dskdlokal/update
13:42:04 INFO Fuseki: [3] 200 OK
13:42:04 INFO Fuseki: [4] POST http://localhost:3030/dskdlokal/update
13:42:04 INFO Fuseki: [4] 200 OK
13:42:04 INFO Fuseki: [5] POST http://localhost:3030/dskdlokal/update
13:42:04 INFO Fuseki: [5] 200 OK
13:42:04 INFO Fuseki: [6] POST http://localhost:3030/dskdlokal/update
13:42:04 INFO Fuseki: [6] 200 OK
13:42:04 INFO Fuseki: [7] POST http://localhost:3030/dskdlokal/update
13:42:04 INFO Fuseki: [7] 200 OK
13:42:05 INFO Fuseki: [8] POST http://localhost:3030/dskdlokal/update
13:42:05 INFO Fuseki: [8] 200 OK
13:42:05 INFO Fuseki: [9] POST http://localhost:3030/dskdlokal/update
13:42:05 INFO Fuseki: [9] 200 OK
13:42:06 INFO Fuseki: [10] POST http://localhost:3030/dskdlokal/update
13:42:06 INFO Fuseki: [10] 200 OK
13:42:06 INFO Fuseki: [11] POST http://localhost:3030/dskdlokal/update
13:42:06 INFO Fuseki: [11] 200 OK
13:42:06 INFO Fuseki: [12] POST http://localhost:3030/dskdlokal/update
13:42:06 INFO Fuseki: [12] 200 OK
13:42:06 INFO Fuseki: [13] POST http://localhost:3030/dskdlokal/update
13:42:06 INFO Fuseki: [13] 200 OK
13:42:06 INFO Fuseki: [14] POST http://localhost:3030/dskdlokal/update
13:42:06 INFO Fuseki: [14] 200 OK
13:42:06 INFO Fuseki: [15] POST http://localhost:3030/dskdlokal/update
13:42:06 INFO Fuseki: [15] 200 OK
13:42:06 INFO Fuseki: [16] POST http://localhost:3030/dskdlokal/update
13:42:06 INFO Fuseki: [16] 200 OK
13:42:06 INFO Fuseki: [17] POST http://localhost:3030/dskdlokal/update
13:42:06 INFO Fuseki: [17] 200 OK

```

Gambar 5.17. Screenshot log Quads Store Fuseki-Server saat ditulis LDSpider.

Setelah Quads Store berhasil ditulis oleh *Linked Data Crawler*, selanjutnya dilakukan *query* data LKD di Quads Store tersebut. Berikut adalah gambar *screenshot* SPARQL *Query* di Quads Store Fuseki, dalam kasus ini adalah *query* untuk melihat RDF *Graph* tentang entitas dosen dengan URI <http://mutu.data.uin-suska.ac.id/id/dosen/2013038201>, untuk *query* entitas yang lain selengkapnya akan dilampirkan dalam lampiran G tentang rincian *query* dan hasil *query* entitas LKD 2013.



Gambar 5.18. *Screenshot SPARQL query* di Quads Store Fuseki 0.2.1.

Gambar 5.19. di bawah adalah *screenshot* hasil query *Linked Open Data* LKD dalam RDF/XML di *Quads Store* lokal yang menunjukkan *RDF Graph* tentang *resource* dengan URI `http://mutu.data.uin-suska.ac.id/id/dosen/2013038201`. Hal ini membuktikan data LKD entitas dosen dengan URI `http://mutu.data.uin-suska.ac.id/id/dosen/2013038201` telah tersimpan di dalam *Quads Store* lokal.

konten RDF/XML	RDF/XML yang disediakan OPENLKD	<i>Validation Message</i> dan <i>N-Triples-like output</i>	<i>Validation Message</i> dan <i>N-Triples-like output</i>	RDF/XML yang disediakan OPENLKD telah sesuai standar.
Pemeriksaan <i>header</i>	URI Entitas	<i>status code</i> 303 See Other dan Location : <URI Generic Document>	<i>status code</i> 303 See Other dan Location : <URI Generic Document>	Proses <i>dereferencing</i> URI Entitas OPENLKD telah sesuai dengan <i>Best Practises</i>
	URI <i>Generic Document</i>	<i>status code</i> 200 OK dan Content-Location: <URI Representati on>	<i>status code</i> 200 OK dan Content-Location: <URI Representati on>	Proses <i>dereferencing</i> URI <i>Generic Document</i> OPENLKD telah sesuai dengan <i>Best Practises</i>
	URI <i>Representation</i>	<i>status code</i> 200 OK dan Content-Type : <MIME-Type representati on>	<i>status code</i> 200 OK dan Content-Type : <MIME-Type representati on>	Proses <i>dereferencing</i> URI <i>Representation</i> OPENLKD telah sesuai dengan <i>Best Practises</i>
<i>Crawling Linked Open Data</i> LKD	URI daftar LKD 2013	Data LKD 2013 semua entitas terkumpul di Quads Store lokal	Data LKD 2013 semua entitas terkumpul di Quads Store lokal	RDF <i>link</i> yang disediakan oleh OPENLKD dapat ditelusuri oleh <i>Linked Data Crawler</i>

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian OPENLKD dalam sub-bab 5.2 menunjukkan bahwa telah dibangun OPENLKD yang infrastruktur dan alur kerjanya sesuai dengan prinsip-prinsip *Linked Open Data* dan *Best Practices* sehingga memungkinkan untuk publikasi *Linked Open Data* Laporan Kinerja Dosen (LKD) di *web*.

Adapun kekurangan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. OPENLKD saat ini belum menyediakan layanan SPARQL *Query Service*, RDF *Dumps* serta input dan verifikasi data LKD dari setiap dosen.
2. OPENLKD masih menggunakan skema *vocabulary* per perguruan tinggi sehingga berpotensi terjadi perbedaan skema masing-masing perguruan tinggi sehingga menyulitkan dalam integrasi data LKD untuk semua perguruan tinggi.

6.2. Saran

Adapun saran lanjutan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Sebaiknya OPENLKD ke depan dilengkapi dengan layanan SPARQL *Query Service*, RDF *Dumps* serta input dan verifikasi data LKD dari setiap dosen.
2. Sebaiknya skema *vocabulary* LKD dikelola oleh badan yang berwenang dalam pengelolaan LKD secara nasional, agar terjadi kesamaan *vocabulary* LKD yang digunakan di setiap perguruan tinggi sehingga memudahkan dalam integrasi data LKD.

DAFTAR PUSTAKA

- Abelson, Hal, *et al*, “*ccREL : The Creative Commons Rights Expression Language*”, Maret 2008, [online] Available <http://wiki.creativecommons.org/images/d/d6/Ccrel-1.0.pdf>, diakses tanggal 19 Maret 2012.
- Antoniou, Grigoris dan F. Van Harmelen, “*A Semantic Web Primer, Second Edition*”, The MIT Press, London. 2008.
- Bauer, Florian dan M. Kaltenbock, “*Linked Open Data: The Essentials*”, Edition mono/monochrom, Austria. n.d.
- Berrueta, Diego dan J. Phipps, Editors, “*Best Practice Recipes for Publishing RDF Vocabularies*”, World Wide Web Consortium (W3C) Working Group Note, Agustus 2008 [online] Available <http://www.w3.org/TR/swbp-vocab-pub/>, diakses tanggal 21 Maret 2013.
- Berners-Lee, T., J. Hendler, dan O. Lassila. “*The Semantic Web*”, Mei 2001 [online] Available <http://www.jeckle.de/files/tblSW.pdf>, diakses 26 Desember 2011.
- Berners-Lee, Tim, “*Linked Data*”, Juli 2006 [online] Available <http://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>, diakses tanggal 23 Desember 2011.
- Berners-Lee, Tim, “*Semantic Web Road map*”, September 1998 [online] Available <http://www.w3.org/DesignIssues/Semantic.html>, diakses tanggal 31 Maret 2013.
- Berners-Lee, T., R.T. Fielding, dan L. Masinter, “*Uniform Resource Identifier (URI):Generic Syntax*”, IETF RFC 3986, Januari 2005 [online] Available <http://www.apps.ietf.org/rfc/rfc3986.html>, diakses tanggal 29 Desember 2011.
- Bizer, Chris, *et al*, “*How to Publish Linked Data on The Web*”, Oktober 2008 [online] Available http://videolectures.net/site/normal_dl/tag=31304/iswc08_heath_hpldw_01.pdf, diakses tanggal 19 Maret 2012.
- Bizer, C., R. Cyganiak dan T. Heath, “*How to Publish Linked Data on the Web*”, Juli 2007 [online] Available <http://www4.wiwiwiss.fu-berlin.de/bizer/pub/LinkedDataTutorial/20070727/>, diakses 29 Oktober 2011.

- Bizer, C., *et al* “Linked Data on the Web (LDOW2008)”, *17th International World Wide Web Conference*, April 2008 [online] Available <http://www2008.org/papers/pdf/p1265-bizer.pdf>, diakses tanggal 10 Maret 2012.
- Bizer, C., T. Heath dan T. Berners-Lee, “Linked Data – The Story So Far”, *International Journal on Semantic Web and Information Systems (IJSWIS)*., 2009 [online] Available <http://tomheath.com/papers/bizer-heath-berners-lee-ijswis-linked-data.pdf>, diakses tanggal 26 Desember 2011.
- Brickley, D. dan L. Miller, “*FOAF Vocabulary Specification 0.98*”, Agustus 2010 [online] Available <http://xmlns.com/foaf/spec/20100809.html>, diakses tanggal 27 November 2011.
- Creative Commons, “*CC REL*”, Juni 2011, [online] Available <http://wiki.creativecommons.org/Ccrel>, diakses tanggal 19 Maret 2012.
- Creative Commons, “*Creative Commons Attribution 3.0 Unported (CC BY 3.0)*”, n.d [online] Available <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>, diakses tanggal 19 Maret 2012.
- Dardailler, Daniel, Editor, “*Defenition of Open Standards*”, World Wide Web Consortium (W3C) Memo, September 2007 [online] Available <http://www.w3.org/2005/09/dd-osd.html>, diakses tanggal 28 Maret 2013.
- Davidson, Paul, Editor, “*Designing URI Sets for the UK Public Sector*”, Mei 2010 [online] Available http://data.fitzmuseum.cam.ac.uk/_components/docs/Designing_URI_Sets_for_the_UK_Public_Sector-Ver2.0b.pdf , diakses 29 September 2012.
- Ding, Li *et al.*, “TWC LOGD : A Portal for Linked Open Government Data Ecosystems”, *Journal of Web Semantics*, 1 – 10. 2011, [online] Available <http://logd.tw.rpi.edu/2011/logd-jws2011swc-v1.98.pdf>, diakses tanggal 27 Maret 2012.
- Direktorat Pendidikan Tinggi Islam, “*Pedoman Beban Kerja Dosen (BKD) dan Evaluasi Pelaksanaan Tridharma Perguruan Tinggi Bagi Dosen di Lingkungan Perguruan Tinggi Agama Islam (PTAI)*”, Desember 2011 [online] Available <http://pendis.kemenag.go.id/file/dokumen/NaskahPedomanBebanKerjaDosenPTAI.pdf>, diakses 25 Februari 2012.
- Dublin Core Metadata Initiative, “*Dublin Core Metadata Element Set, Version 1.1*” Oktober 2010 [online] Available <http://dublincore.org/documents/2010/10/11/dces/>, diakses tanggal 28 November 2011.

- Duerst, M. dan M. Suignard, “*Internationalized Resource Identifiers (IRIs)*”, IETF RFC 3987, Januari 2005 [online] Available <http://www.ietf.org/rfc/rfc3987.txt>, diakses tanggal 30 Maret 2012.
- Farooq, Amjad dan A. Shah, “Ontology Development Methodology fo Semantic Web Systems”, *Pakistan Journal Life and Social Sciences*, (2008), 6(1): 50-58
- Fielding, Roy *et al.*, “*Hypertext Transfer Protocol -- HTTP/1.1*”, IETF RFC 2616, Juni 1999 [online] Available <http://www.ietf.org/rfc/rfc2616.txt>, diakses tanggal 31 Maret 2013.
- Forouzan, Behrouz A., “*Data Communications and Networking (4st Edition)*”. McGraw-Hill, Singapore. 2007.
- Groppe, Sven, “*Data Management and Query Processing in Semantic Web Databases*”. Halaman 13. Springer, Berlin. 2011.
- Heath, Tom, "Linked Data - Welcome to the Data Network," *IEEE Internet Computing*. Vol.15, halm.70-73, 2011.
- Heath, Tom dan C. Bizer, “*Linked Data: Evolving the Web into a Global Data Space (1st edition)*”. Synthesis Lectures on the Semantic Web: Theory and Technology, 1:1, 1-136. Morgan & Claypool. 2011
- Heath, Tom, *et al.* “How to Publish Linked Data on the Web”, *Half-Day Tutorial di International Semantic Web Conference* 2008, Karlsruhe, Jerman. 27 Oktober 2008
- Hawke, S., I. Herman dan E. Prud'hommeaux, “*W3C Semantic Web Activity*”, November 2011 [online] Available <http://www.w3.org/2001/sw/>, diakses 23 Desember 2011.
- Hebeler, Jhon, *et al.* “*Semantic Web Programming*”. Halaman 99. Wiley Publishing, Indianapolis, 2009.
- Herman, Ivan, “*W3C Semantic Web Frequently Asked Questions*”, November 2011 [online] Available <http://www.w3.org/2001/sw/SW-FAQ#othersw>, diakses 22 Desember 2011.
- Jacobs, Ian dan N. Walsh, Editors, “*Architecture of the World Wide Web, Volume One*”, World Wide Web Consortium (W3C) recommendation, Desember 2004 [online] Available <http://www.w3.org/TR/webarch/>, diakses tanggal 31 Maret 2013.
- J.Oates, Briony. “*Researching Information Systems and Computing*”. Halaman 7. SAGE Publications Ltd., London. 2007.

- Klyne, G., J.J. Carroll dan B. McBride, Editors, “*Resource Description Framework (RDF): Concepts and Abstract Syntax*”, World Wide Web Consortium (W3C) recommendation, Februari 2004 [online] Available <http://www.w3.org/TR/rdf-concepts/>, diakses tanggal 29 Desember 2011.
- Lewis, Rhys, Editors, “*Dereferencing HTTP URIs*”, World Wide Web Consortium (W3C) Draft Tag Finding, Mei 2007 [online] Available <http://www.w3.org/2001/tag/doc/httpRange-14/2007-05-31/HttpRange-14>, diakses tanggal 27 Desember 2011.
- Linked Data Community, “*Linked Data*” n.d. [online] Available <http://linkeddata.org/>, diakses tanggal 16 Januari 2012.
- Ma, Zongmin dan Wang, Huaqing. “*The Semantic Web for Knowledge and Data Management: Technologies and Practices*”. Halaman 192. Information Science Reference, Hershey. 2009.
- Manola, F., E. Miller dan B. McBride, Editors, “*RDF Primer*”, World Wide Web Consortium (W3C) recommendation, Februari 2004 [online] Available <http://www.w3.org/TR/rdf-primer/>, diakses tanggal 29 Desember 2011.
- Massieux, Dominique Hazaël, “*Content-Negotiation Techniques to serve XHTML as text/html and application/xhtml+xml*”, Januari 2003 [online] Available <http://www.w3.org/2003/01/xhtml-mimetype/content-negotiation>, diakses tanggal 17 Januari 2012.
- Open Knowledge Foundation, “*The Open Definition defines openness in relation to data and content*”, 2009 [online] Available <http://opendefinition.org/>, diakses 23 Desember 2011.
- Open Government Partnership, “*Open Government Declaration*”, September 2011 [online] Available <http://www.opengovpartnership.org/open-government-declaration>, diakses 19 Februari 2012.
- Open Government Working Group, “*8 Principles of Open Government Data*”, Desember 2007 [online] Available <http://www.opengovdata.org/home/8principles>, diakses tanggal 19 Februari 2012.
- Open Government Indonesia, “*Tentang Keterbukaan atau Open Government*”, n.d. [online] Available <http://www.opengovindonesia.org/#/tentang-keterbukaan/4554715024>, diakses tanggal 19 Februari 2012.
- Open Source Initiative, “*The Defenition of Open Source*”, n.d [online] Available <http://opensource.org/osd> , diakses tanggal 28 Maret 2013.

- Sauermann, Leo dan R. Cyganiak, Editors, “*Cool URIs for the Semantic Web*”, World Wide Web Consortium (W3C) Interest Group Note, Desember 2008 [online] Available <http://www.w3.org/TR/2008/NOTE-cooluris-20081203/>, diakses tanggal 20 Oktober 2012.
- Sheridan, Jhon dan J. Tennison, “Linking UK Government data”, *Linked Data on the Web (LDOW) 2010 Workshop*, April 2010 [online] Available http://events.linkedata.org/ldow2010/papers/ldow2010_paper14.pdf, diakses tanggal 27 Maret 2012.
- Stickler, Patrick, “*CBD - Concise Bounded Description*” Word Wide Web Consortium Member Submission, Juni 2005 [online] Available <http://www.w3.org/Submission/CBD/>, diakses 28 Maret 2013.
- T. Pollock, Jeffrey. “*Semantic Web For Dummies*”, Halaman 184. Wiley Publishing, Inc., Indianapolis. 2009.
- T. Ray, Erik. “*Learning XML, 2nd Edition*”. O’Reilly & Associates, Inc., United States of America. 2003.
- United Nations Development Programme Indonesia, “*Introducing Good Local Governance, The Indonesian Experience*”, Juni 2002 [online] Available http://www.undp.or.id/programme/governance/intro_glg.pdf, diakses tanggal 11 Maret 2012.
- Walsh, Norman, “*A Technical Introduction to XML*”, Oktober 1998 [online] Available <http://www.xml.com/pub/a/98/10/guide0.html?page=2#AEN58>, diakses tanggal 30 Desember 2011.
- Wikipedia, “*Dublin Core*”, n.d. [online] Available http://en.wikipedia.org/wiki/Dublin_Core, diakses tanggal 16 Januari 2012.
- World Wide Web Consortium GLD Working Group, “*Government Linked Data Life Cycle*”, Agustus 2012 [online] Available http://www.w3.org/2011/gld/wiki/GLD_Life_cycle , diakses tanggal 26 September 2012.
- World Wide Web Consortium, “*Linked Data*”, n.d/a [online] Available <http://www.w3.org/standards/semanticweb/data>, diakses tanggal 15 Februari 2012.
- World Wide Web Consortium, “*Vocabularies*” n.d/b [online] Available <http://www.w3.org/standards/semanticweb/ontology>, diakses tanggal 3 Februari 2012

World Wide Web Consortium, “SweoIG/TaskForces/CommunityProjects/LinkingOpenData” n.d/c [online] Available <http://www.w3.org/wiki/SweoIG/TaskForces/CommunityProjects/>, diakses tanggal 27 maret 2012.

World Wide Web Consortium OWL Working Group, “*OWL 2 Web Ontology Language Document Overview*”, World Wide Web Consortium (W3C) recommendation, Oktober 2009 [online] Available <http://www.w3.org/TR/2009/REC-owl2-overview-20091027/>, diakses tanggal 26 Januari 2012.

World Wide Web Consortium RDF Working Group, “*TF-Graphs-UC/Digital Signatures*” RDF Working Group Wiki, Maret 2011 [online] Available http://www.w3.org/2011/rdf-wg/wiki/TF-Graphs-UC/Digital_Signatures, diakses tanggal 28 maret 2013.

World Wide Web Consortium Semantic Web Interest Group, “*Named Graph*”, Januari 2008 [online] Available <http://www.w3.org/2004/03/trix/>, diakses tanggal 28 maret 2013.